CSP-12™ 1kV
Cuadro Serie Paneles

Manual de Operación y de Instalación.

Introducción

En primer lugar, las personas que han hecho posible este Cuadro Series de Paneles le agradecemos haber elegido el cuadro **CSP-12 1kV** para su sistema fotovoltaico de conexión a red.

Como propietario de un sistema fotovoltaico, suponemos que usted espera obtener el máximo rendimiento y fiabilidad de su instalación. El cuadro ha sido construido y diseñado para garantizar una larga duración y fiabilidad.

Atersa cuenta con una amplia experiencia en inversores de conexión a red, desde 1992 diseñamos y construimos los primeros inversores de conexión a red para sistemas fotovoltaicos, lo que nos ha permitido desarrollar, además de los equipos principales, una serie de opciones y accesorios que facilitan el diseño e instalación más adecuada para cada instalación.

El cuadro está indicado para grandes centrales.

Certificado de Calidad ISO-9001 ER-0979/1/97, emitido y auditado por AENOR que incluye desde los procesos de diseño hasta producción y distribución de los equipos fabricados.

En Atersa nos interesa su opinión para poder realizar nuestro trabajo de mejora continua.

Manual de Instalación y Operación

Índice

Introducción **3**
Índice **5**
Convenciones Gráficas Utilizadas **6**
Glosario de Términos Técnicos y Abreviaturas **7**
Cumplimiento de Normas **7**
Instrucciones de Seguridad **8**

Hoja de inspección contenido del embalaje **9**
A. Recepción del Transportista 9
B. Contenido del Embalaje 9

Descripción del Equipo **10**
A. Descripción General del Equipo 10
B. Esquema de la Instalación 13
C. Control del Sistema 14
D. Comunicaciones del equipo 20
Instalación del Equipo **21**
A. Generador Fotovoltaico 21
B. Tomas de Tierra 21
C. Ubicación del Cuadro 22
D. Fijación del cuadro 23
E. Caminos de Cables 24
F. Conexión Eléctrica 24
G. Puesta en Marcha del Cuadro 29
H. Desinstalación 34

Opciones Avanzadas Servicio Técnico **35**
A. Verificación 2 35
B. Problemas en la Puesta en Marcha de la Instalación 37
C. Mantenimiento y Supervisión de la Instalación 39
D. Funcionalidad Adicional 39

Especificaciones Técnicas de CSP-12 1kV **47**
Mantenimiento **50**
Guía Rápida de Solución de Problemas **50**
Anexo 1: Navegación y Teclado **51**
Anexo 2: Hoja de incidencias. **52**
Anexo 3: Protocolo comunicaciones ATERSA para CSP-12 1kV. **53**
Anexo 4: Protocolo comunicaciones MODBUS para CSP-12. ..... **57**

Disposiciones y condiciones de garantía **64**
Marcas **65**
Modificaciones **65**

Convenciones Gráficas Utilizadas

A lo largo del presente manual se han utilizado símbolos gráficos para advertir o informar al usuario de diversas situaciones de especial importancia. La simbología utilizada y su significado se explican a continuación.

LISTADO DE CONVENCIONES GRÁFICAS:	
Símbolo:	**Descripción:**
	INFORMACIÓN: Descripción complementaria a tener en cuenta. Se utiliza como nota importante o recordatorio.
	ATENCIÓN: Situación que puede causar daños importantes a los equipos y leves a las personas.
	PELIGRO: Notificación de obligado cumplimiento. El hacer caso omiso de lo referenciado por este símbolo puede desencadenar un accidente con graves perjuicios.
	INSPECCIÓN A LA RECEPCIÓN: Indica los puntos a seguir al abrir el embalaje a la recepción del equipo.
	USUARIO: Manual de usuario. Manejo del equipo, menús, avisos y demás funciones. Instalación y puesta en marcha.
	INSTALADOR: Manual mantenimiento y supervisión. Opciones avanzadas de menús.

Glosario de Términos Técnicos y Abreviaturas

Término	Descripción
PV	Fotovoltaica
CA	Corriente Alterna
CC	Corriente Continua
Línea CC	Línea que va desde los módulos fotovoltaicos al cuadro
TT	Toma de Tierra.

Cumplimiento de Normas

(**Nota:** más información de certificaciones en www.atersa.com)

- Directiva Europea Material Eléctrico para Baja Tensión 2006/95/CE
  - EN 60439-1. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1; Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

- Directiva Europea Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE
  - EN 61000-6-2:2005. Inmunidad. Entorno industrial.
  - EN 61000-6-4:2007. Emisiones EMI. Entorno industrial.

- Directiva 93/68/CEE Denominación CE

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002)

- Real Decreto 1663/2000

  El CSP-12 1kV cumple las condiciones técnicas del RD 1663/2000 que regulan las instalaciones conectadas a red en España.

Instrucciones de Seguridad

Es muy importante que lea este apartado, el cuadro utiliza tensiones de trabajo peligrosas para las personas

Este equipo utiliza tensiones peligrosas, es muy importante leer atentamente y seguir las instrucciones que aparecen en este manual.
No seguir estas instrucciones puede tener consecuencias considerables, como la destrucción del aparato, daños personales o incluso la muerte por descarga eléctrica.

- **El CSP-12 1kV sólo debe ser instalado o abierto por personal formado y cualificado, homologado por la empresa suministradora.**
- No se permite el uso del producto en el caso de que algún componente mecánico o eléctrico sea defectuoso.
- Antes de manipular los fusibles es imprescindible colocar el seccionador del equipo **CSP-12 1kV** en posición OFF**.**
- Antes de conectar o desconectar los cables de la línea CC, es imprescindible quitar los fusibles.
- Precaución: Asegúrese de que se siguen las instrucciones de instalación incluidas en este documento. No se aceptarán garantías o reclamaciones si no se ha seguido el proceso descrito.
- Las herramientas de trabajo empleadas para realizar la instalación del generador PV deben disponer de aprobación para el trabajo con las tensiones presentes en el sistema.
- Los conductores empleados deben disponer de la sección adecuada y disponer de recubrimientos resistentes para su instalación en exteriores con posibilidad de exposición directa al Sol.
- Durante la instalación, los extremos de los conductores deben estar protegidos para evitar contactos accidentales con tensiones peligrosas.

Los caminos de cables deben proporcionar soporte mecánico a los conductores y disponer de la protección adecuada.

Una vez realizada la puesta en marcha de la instalación, no se deben mover ni los equipos instalados ni los cableados. Realice el montaje de forma que esto no se pueda producir de forma accidental por otras personas.

Hoja de inspección contenido del embalaje

A. Recepción del Transportista

Inspeccionar el estado del embalaje del producto antes de proceder a la apertura del mismo, comprobar que esté en condiciones.

Si se han producido desperfectos, sírvase informar sin demora a la empresa de transporte y su proveedor del equipo le apoyará con mucho gusto en caso de necesidad.

Es muy importante saber que el aviso de daños tiene que estar por escrito en posesión de la empresa de transporte en un plazo máximo de seis días.

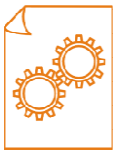
B. Contenido del Embalaje

Verifique el contenido del embalaje de su cuadro CSP-12 1kV de conexión a red. Debe contener los siguientes componentes:

- 1 Cuadro Series Paneles CSP-12 1kV.
- 1 Manual de Instalación y Operación.
- 1 Llave de apertura.
- 24 Fusibles 15A 1000V.
- Conector Aéreo Enchufable Comunicaciones y Relé.

Dibujo 1

Descripción del Equipo



El CSP-12 1kV es una caja de conexiones que facilita el agrupamiento de series de paneles con protecciones y supervisión de la corriente de cada serie.

Dispone de entradas para 12 series de hasta 10 A y 1000 Vdc.

A. Descripción General del Equipo

- Conexión en paralelo de hasta 12 series de 10A por serie (*).
- Bornas portafusibles seccionables para carril DIN conexión por tornillo.
- Seccionador en la línea de salida al inversor que permite desconectar en carga.
- Protección de cada serie de paneles mediante fusibles de 1000 Vdc en positivo y negativo (*).
- Protección contra sobretensiones, con señalización visual y remota de fallo; fácil sustitución en caso de fallo.
- Indicación de avería en serie.
- Pantalla LCD y teclado para monitorización de los parámetros más importantes y de alarmas.
- Implementa dos protocolos de comunicaciones disponibles al usuario, protocolo propio ATERSA y el protocolo estándar Modbus, ambos sobre interface RS485. (Predefinido protocolo propio ATERSA)
- Salida de comunicaciones RS485 y salida de alarmas mediante relé libre de potencial.
- Armario en poliéster, IP44 para instalación en exteriores.

El CSP-12 1kV permite verificar la energía generada por cada serie y la total, la potencia instantánea de la caja, el estado de las protecciones contra sobretensiones, la corriente de cada serie y la total de salida y la tensión de embarrado sin necesidad de instrumentos de medida, lo que facilita las tareas de instalación, verificación y puesta en marcha de la instalación.

El mantenimiento de la instalación se simplifica al disponer de vigilancia permanente del funcionamiento de cada serie, generando un aviso en el caso de que se detecte cualquier anomalía.

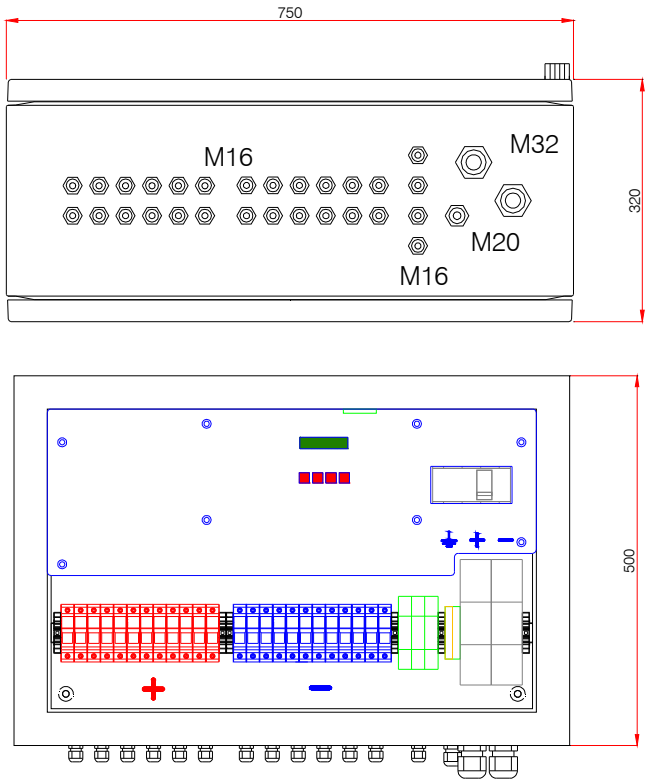
El módulo electrónico de monitorización que incorpora el display LCD se adapta a la base mediante conectores. En el caso de una avería, se puede sustituir por un módulo nuevo directamente sin necesidad de ajustes.

***(*) Nota**:* El cuadro está diseñado para un campo de paneles con una corriente de cortocircuito máxima por línea de 10A. Se prevé a la salida del cuadro una corriente de cortocircuito máxima de 120 A. Para cada linea de entrada y para protección del cable se ha colocado un fusible de corriente continua de 15 A y 1000 Vdc.

Características físicas

La caja envolvente es un armario en poliéster IP44 para instalación en exteriores. Las dimensiones y el peso total del equipo los detallamos a continuación:

- Medidas: 500x750x320 mm.
- Peso 25 kg.



Dibujo 2

Entradas y Salidas

La entrada y salida de cables se realiza en la parte inferior del equipo, su descripción es la siguiente:

- Entrada de series de paneles, comunicaciones y relé de alarma, utilizamos prensas para cable manguera de 4,5 a 10mm de diámetro exterior.
- Salidas de positivo y negativo de la caja al inversor, utilizamos prensas para cable manguera de 11 a 21mm de diámetro exterior.
- Salida del cable de TT, utilizamos un prensa para manguera de 7 a 13mm de diámetro exterior.

Con el uso de mangueras cuyos diámetros exteriores estén comprendidos entre estos dos rangos, para cada caso en particular, aseguramos la estanqueidad de la caja.

***Nota**:* Tapar los prensaestopas no utilizados para garantizar la estanqueidad y evitar que entre fauna no deseada.

Características técnicas

Para poder describir con mayor facilidad el cuadro, dividiremos esquemáticamente el equipo en diferentes bloques:

Potencia

Las principales características de este bloque son:

- Secciones de cables:
  - Entrada Series de 4 a 10 mm^2, para cables de cobre.
  - Salida a Inversor de 50 a 120 mm^2 para cables de cobre y aluminio y T.T. de hasta 35 mm^2 para cables de cobre.
- Máxima corriente por serie 10 A.
- Protección de Varistores a (+); (-); (tierra) de 40kA 8/20µs, con módulos enchufables.
- Seccionador general en carga 1100 Vcc 160 A.

Control

Como principales características podemos destacar:

- Alimentación de paneles, consumo medio 10 mA.
- Salida de datos y alarmas por RS485.
- Salida de alarma por Relé libre de potencial.
- Distancia comunicaciones RS485 hasta 500m.
- Supervisión de la corriente de cada serie.
- Direccionamiento del nodo de comunicaciones según protocolo, ambos sobre interface RS485.
  - Protocolo ATERSA: 01...99 equipos.
  - Protocolo Modbus: 01…254 equipos.

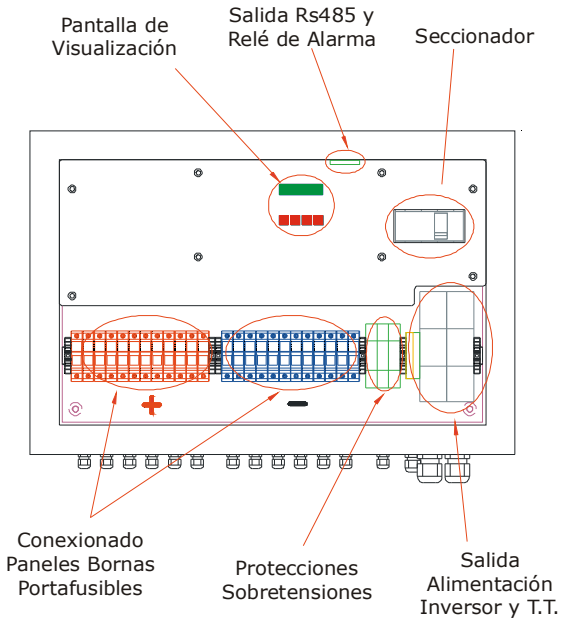
Datos monitorizados

Los datos que podemos consultar en el Display LCD del equipo son los siguientes:

- Potencia Instantánea
- Tensión V_{DC} de la línea de salida.
- Intensidad I_{DC} de cada serie y total de salida.
- Wh diarias generados por cada serie.
- Estado de alarmas.
- Estado de protecciones.
- Aislamiento de la tierra.

Esquema de bloques

A continuación mostramos en un esquema de bloques las diferentes partes del cuadro de conexiones.



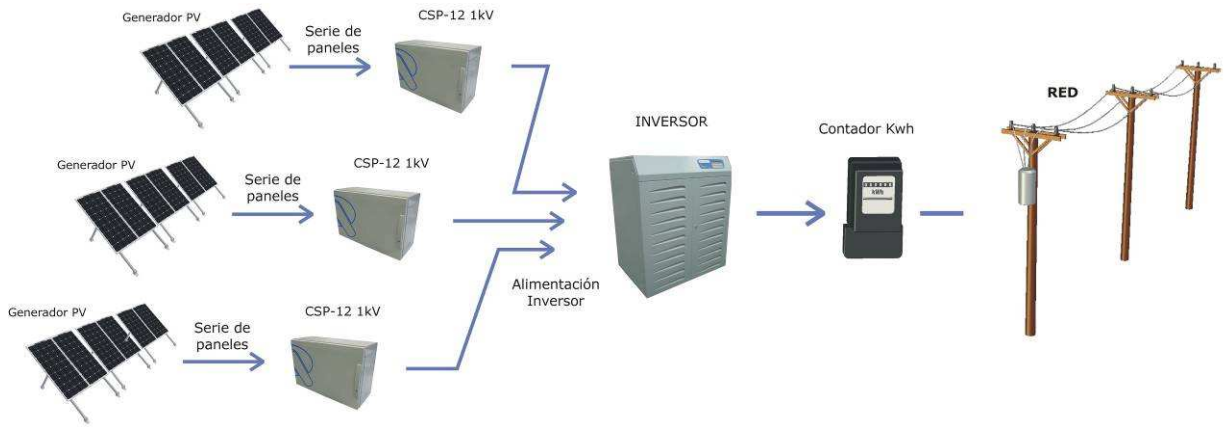
Dibujo 3

***Nota**: En el apartado de *Especificaciones Técnicas del CSP-12 1kV*, se amplía la información técnica del equipo.*

B. Esquema de la Instalación

EL CSP-12 1kV recibe la energía eléctrica directamente desde el generador fotovoltaico (PV) en corriente continua (CC), su trabajo consiste en agrupar las series de paneles en una única serie de corriente continua que conectaremos con el inversor.

El siguiente gráfico es una visión general de la instalación con cuadros de serie de paneles.



Dibujo 4

C. Control del Sistema

El CSP-12 1kV cuenta con un interfaz intuitivo de menús que permiten monitorizar el estado de la instalación conectada.

La navegación por los menús se realiza mediante cuatro botones situados bajo del display del sistema. Están rotulados con flechas en los cuatro sentidos que permite la navegación.

Los botones de navegación permiten realizar dos acciones diferentes según la duración de la pulsación:

- Pulsación corta: se presiona la tecla rápidamente. La pulsación dura menos de 5 segundos. El sistema emite un pitido corto al reconocer la pulsación.

  Las pulsaciones cortas se asocian a movimientos entre los menús de la aplicación o modificación de valores de display. Esta función se realiza por todas las teclas del sistema.
- Pulsación larga: se mantiene presionada la tecla durante 5 segundos o más. El sistema emite un sonido corto al presionar la tecla y otro sonido corto a los 5 segundos para indicar que el usuario puede dejar de presionar. Al soltar la tecla se emite un doble pitido largo para avisar que la pulsación realizada es una pulsación larga.

  Las pulsaciones largas van ligadas a procesos de validación por el usuario. Está función se asocia únicamente a la tecla derecha. Normalmente los procesos que requieren de validación indican la necesidad de uso de esta tecla mostrando en pantalla el símbolo " **->** ".

A continuación se describen cada uno de los menús, así como la funcionalidad asociada a cada uno de ellos.

Menú principal

Las pantallas que aparecen en el menú general son las siguientes:

- Pantalla de Estado General
- Pantalla de Energía Diaria Generada
- Pantalla de Protección por Varistores
- Pantalla de Alarma por Fugas de Aislamiento
- Pantalla de Estado de cada una de las 12 Series
- Pantalla de Identificación del Equipo
- Pantalla de Número de Nodo del Equipo

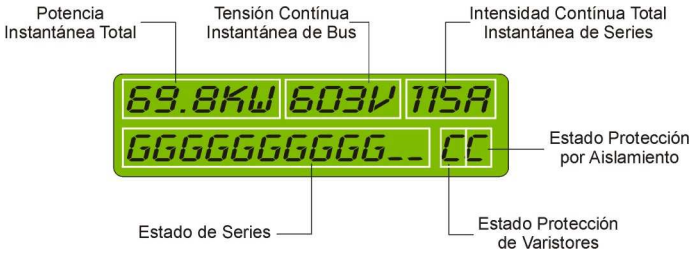
Tras 15 minutos sin presionar ninguna tecla, el sistema automáticamente retornará a la pantalla Estado General.

El sistema cuenta con un modo de configuración avanzada que permite el ajuste de los parámetros del proceso. Para ampliar la información al respecto consúltese el apartado de ***Opciones Avanzadas Servicio Técnico*** del presente manual.

1. PANTALLA DE ESTADO GENERAL

Tras la pantalla de bienvenida y al iniciar el sistema, el Display CSP-12 1kV mostrará directamente la "Pantalla de Estado General". Esta pantalla muestra toda la información relevante del sistema conectado al cuadro del CSP-12 1kV:

- Potencia instantánea de la instalación.
- Tensión de continua instantánea de barra.
- Intensidad total instantánea de las series conectadas.
- Estado de cada una de las series.
- Estado de protección por varistores.
- Estado de protección del aislamiento.



Dibujo 5

En la parte inferior izquierda de la pantalla, se muestra el estado de las series conectadas del sistema. Los estados pueden ser:

LISTADO DE ESTADOS	
Estado	**Descripción**
G	*Generando:* Serie conectada y generando.
A	*Alarma:* Error en serie debido a fallo de fusible fundido o de intensidad (corriente de serie fuera de los parámetros de funcionamiento)
_	*Desconectado:* Serie deshabilitada.
P	*Parado:* La serie conectada no está generando.

Tabla T1

***Nota**:* Todas las señales de entrada del sistema (tensiones e intensidades) están procesadas para evitar ruidos o perturbaciones transitorias. El filtrado hace más inmune al sistema ante interferencias y provoca que la variación de los valores mostrados en pantalla sea suave.

Para evitar falsas alarmas, las desviaciones tanto de intensidad como de tensión no generarán alarma en el sistema hasta transcurrido un periodo de consolidación del estado de alarma.

La alarma en la serie se mostrará al cabo de un cierto tiempo (configurable por el usuario), en el que se ha mantenido la condición que ocasiona la alarma. Por defecto este retardo es de 10 minutos. Para cambiar este parámetro consúltese el punto *Ajuste de Parámetros del Menú Funciones Avanzadas* del apartado de **Opciones Avanzadas Servicio Técnico**, las modificaciones deben realizarse por personal cualificado.

Los últimos dos dígitos de la parte inferior derecha corresponden al estado de protección de sobretensiones por varistores y protección por alarma en aislamiento de tierra, respectivamente. La leyenda de estados para estas protecciones es:

LISTADO DE ESTADOS	
Estado	**Descripción**
C	*Correcto:* Protección funcionando correctamente.
A	*Aviso:* Revisar estado de la protección.

Tabla T2

Los avisos por alarmas en las protecciones del sistema se visualizan transcurridos 60 segundos desde que se ha producido la alarma, siempre y cuando se mantenga la condición de alarma durante todo el periodo.

2. PANTALLA DE ENERGÍA DIARIA GENERADA

Muestra la energía total generada por las series de paneles conectadas al CSP-12 1kV desde el arranque diario del sistema. Las unidades se ajustan automáticamente en Watios (Wh), kilowatios-hora (kWh) o Megavatios-hora (MWh).

Dibujo 6

***Nota**:* La precisión de las medidas de energía es del ±10%.

3. PANTALLA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

El sistema CSP-12 1kV cuenta con un sistema de protección contra sobretensiones mediante un módulo de varistores. En el display se puede monitorizar el estado de protección de sobretensiones del cuadro CSP-12 1kV.

La parte superior de la pantalla muestra el estado global de protección de varistores, marcando:

- **OK.** Si el sistema de varistores está funcionando correctamente.
- **ERROR.** Si el sistema de varistores no funciona correctamente.

La condición de error se activa siempre que la alarma se mantenga más de 60 segundos, para evitar desviaciones instantáneas.

Dibujo 7

4. PANTALLA DE ALARMA POR FUGAS DE AISLAMIENTO

El CSP-12 1kV cuenta con un sistema de detección de fugas del equipo. Permite detectar derivaciones a tierra del mismo, provocadas por un error o por un mal funcionamiento del sistema. En el display se monitoriza instantáneamente el estado de la protección del aislamiento de fugas a tierra.

En la parte superior se informa del porcentaje de aislamiento del sistema. Si no hay fugas en el sistema el valor de aislamiento se situará alrededor del 100%. Al producirse una situación anómala, por fugas a tierra, el porcentaje de aislamiento baja.

El sistema muestra la desviación de la tierra con respecto al valor medio de la tensión de barra, indicando en porcentaje esta desviación de fugas por aislamiento. Al superar el margen de aislamiento, configurable por el usuario, en pantalla aparece el error correspondiente por fugas a positivo o negativo al mismo tiempo que se activa la alarma por fugas de aislamiento. Por defecto este margen se configura al 50%, de forma que valores que sobrepasen este porcentaje provocarán una alarma de aislamiento del sistema.

Es posible inhibir la detección de fugas a tierra, de manera que no se provoquen alarmas por fallo de aislamiento. Al desconectar la detección de fugas a tierra, el usuario asume que el sistema no mostrará en pantalla o por comunicaciones el porcentaje o alarma de aislamiento del equipo respecto a la señal de tierra. Por tanto, no se monitorizarán las posibles fugas que se puedan producir a tierra. Consulte el punto *Ajuste de parámetros* de la sección *Funciones Avanzadas* de este manual para modificar este parámetro.

Dibujo 8

5. PANTALLA DE ESTADO DE CADA UNA DE LAS 12 SERIES

En esta pantalla se visualiza toda la información relativa a la generación energética, así como el estado, de cada una de las series conectadas al CSP-12 1kV.

En primer lugar, parte superior izquierda, se muestra el identificador de serie Sxx donde xx corresponde con el número de la serie visualizada (de 01 a 12).

El segundo campo indica el estado de la serie, según la Tabla T1.

En el tercer campo se visualiza, parte superior derecha, la energía generada por la serie desde el arranque diario del sistema.

En la parte inferior se muestra en el siguiente orden:

- *Potencia instantánea* de la serie.
- *Porcentaje de desviación* de intensidad de cada serie respecto de la media equilibrada. Este factor es un indicador del funcionamiento anómalo de la serie.
- *Intensidad* instantánea generada por la serie de paneles.

Dibujo 9

En caso de que la serie no tenga ninguna rama de paneles conectados aparecerá en el Display CSP-12 1kV: **NO DISPONIBLE**.

***Nota**:* La precisión de las medidas de energía es del ±10%.

***Nota**:* Todas las señales de entrada del sistema (tensiones e intensidades) están procesadas para evitar ruidos o perturbaciones transitorias. El filtrado hace más inmune al sistema ante interferencias y provoca que la variación de los valores mostrados en pantalla sea suave.

6. PANTALLA DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Visualiza el número de serie del equipo CSP-12 1kV que identifica unívocamente el sistema adquirido.

Dibujo 10

7. PANTALLA DE NÚMERO DE NODO DEL EQUIPO

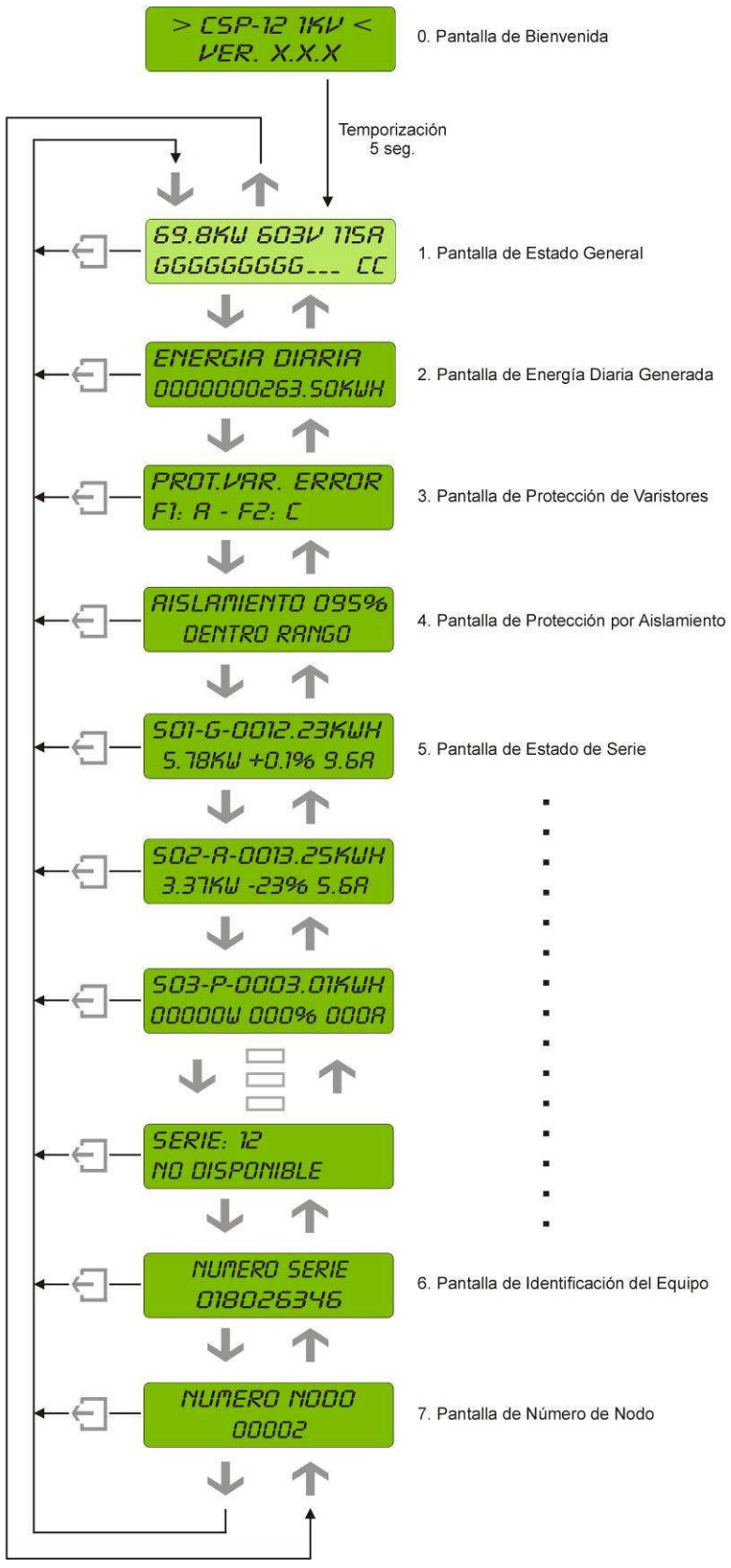
Visualiza el número de nodo del equipo en el bus de comunicaciones RS-485.

La selección del número de nodo se realiza desde el menú de Funciones Avanzadas.

Consultar el punto Ajuste de Parámetros, menú de Funciones avanzadas, del apartado **Opciones Avanzadas Servicio Técnico** de este documento para ampliar información.

Dibujo 11

DIAGRAMA DE MENÚS DEL DISPLAY CSP-12 1kV



Dibujo 12

D. Comunicaciones del equipo

El CSP-12 1kV integra un completo sistema de comunicaciones que permite monitorizar su instalación de manera remota.
El equipo tiene implementados dos protocolos de comunicaciones sobre el bus estándar RS485:

- Protocolo de comunicaciones propio ATERSA. (véase Anexo 3)
  - Direccionamiento máximo de 99 equipos.

- Protocolo de comunicaciones estándar Modbus. (véase Anexo 4)
  - Direccionamiento máximo de 254 equipos.

El usuario puede seleccionar el protocolo de comunicaciones que desee modificando el parámetro nº25 *Com. type* del punto Ajuste de parámetros del apartado D. Funcionalidad Adicional.
La velocidad de comunicaciones puede definirlo en el parámetro nº24 *Com. Bauds* del apartado anterior.
El CSP-12 1kV está configurado por defecto con el protocolo propio de comunicaciones ATERSA

Instalación del Equipo

La instalación del CSP-12 1kV debe ser ejecutada únicamente por personal formado y cualificado. Se necesitan herramientas especiales las cuales un técnico especializado dispone como estándar.

Antes de iniciar el proceso de instalación del cuadro, es muy importante realizar una planificación que proporcione un método de trabajo organizado. Los pasos para realizar la instalación son los siguientes:

A. Generador Fotovoltaico
B. Tomas de Tierra de la instalación
C. Ubicación del Cuadro
D. Fijación del Cuadro
E. Caminos de Cables
F. Conexión Eléctrica
G. Puesta en Marcha del Cuadro
H. Desinstalación del Cuadro

A. Generador Fotovoltaico

Advertencia: Descarga eléctrica

Cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz, en las conexiones eléctricas está presente tensión que puede ser peligrosa debido a la conexión en serie de los módulos.

Importante: Sombras

El generador PV debe estar completamente libre de sombras. Las sombras parciales tales como chimeneas, árboles o pequeños obstáculos pueden provocar grandes pérdidas de potencia.

B. Tomas de Tierra

Advertencia: Descarga eléctrica

El CSP-12 1kV debe estar conectado a las correspondientes Tomas de Tierra de forma permanente para garantizar la seguridad de las personas.

El sistema de conexión a tierra debe estar regulado por las normas correspondientes en cada país.

Sobretensiones Atmosféricas

La Toma de Tierra de la instalación debe ser un punto único. Reunir todos los conductores de Tierra en un solo punto, de esta forma se reduce el riesgo de daños frente a sobretensiones derivadas de las descargas atmosféricas.

C. Ubicación del Cuadro

Los criterios de selección prioritarios para la ubicación del cuadro son las condiciones del entorno y la facilidad para la conexión de las líneas de series de paneles.

El equipo está preparado para trabajar en ambientes industriales (Entorno tipo B).

Puntos a considerar

Aspectos Mecánicos

- Montar sobre una superficie estable y resistente, tenga en cuenta que el equipo pesa unos 25 Kg.
- Instalar el equipo en posición horizontal. No dejar objetos sobre el equipo.

Aspectos Térmicos

- La superficie sobre la que se realiza el montaje no debe ser de material inflamable. Si es necesario hacer un montaje sobre este tipo de materiales (por ejemplo madera), es necesario montar una capa de material resistente al calor y no inflamable.
- Si el equipo se instala en el interior de un recinto cerrado, asegúrese de que tiene la ventilación suficiente. La temperatura del aire influye directamente en el rendimiento y durabilidad del equipo.
- No instalar el equipo en el interior de un armario o espacio cerrado.
- **Aunque el cuadro puede ser instalado en el exterior, no debe instalarse en un emplazamiento con exposición directa del Sol.**
- La altitud recomendable para la instalación del equipo será inferior a los 2000 metros.

Seguridad

- No almacenar en las proximidades del equipo líquidos y materiales inflamables, la temperatura del equipo puede favorecer la posibilidad de incendio de estos materiales.
- Los cableados deben estar protegidos contra roedores que podrían deteriorar el aislamiento eléctrico, provocando una situación de peligro para las personas o riesgos de incendios. Tapar los prensaestopas no utilizados para garantizar la estanqueidad y evitar que entre fauna no deseada.
- Para evitar contactos directos e indirectos es necesario verificar que el armario está cerrado correctamente.
- El equipo dispone de apantallamiento interno para la protección contra los contactos directos.
- Como protección contra los contactos indirectos, todas las partes metálicas del equipo están conectadas a tierra y todas las partes activas están protegidas por el armario (IP44).
- Para la instalación y mantenimiento del equipo es necesario utilizar las herramientas adecuadas de trabajo de forma que cumplan con la protección de contactos directos e indirectos (botas de seguridad, guantes para 1000V de aislamiento,...).

Aspectos eléctricos

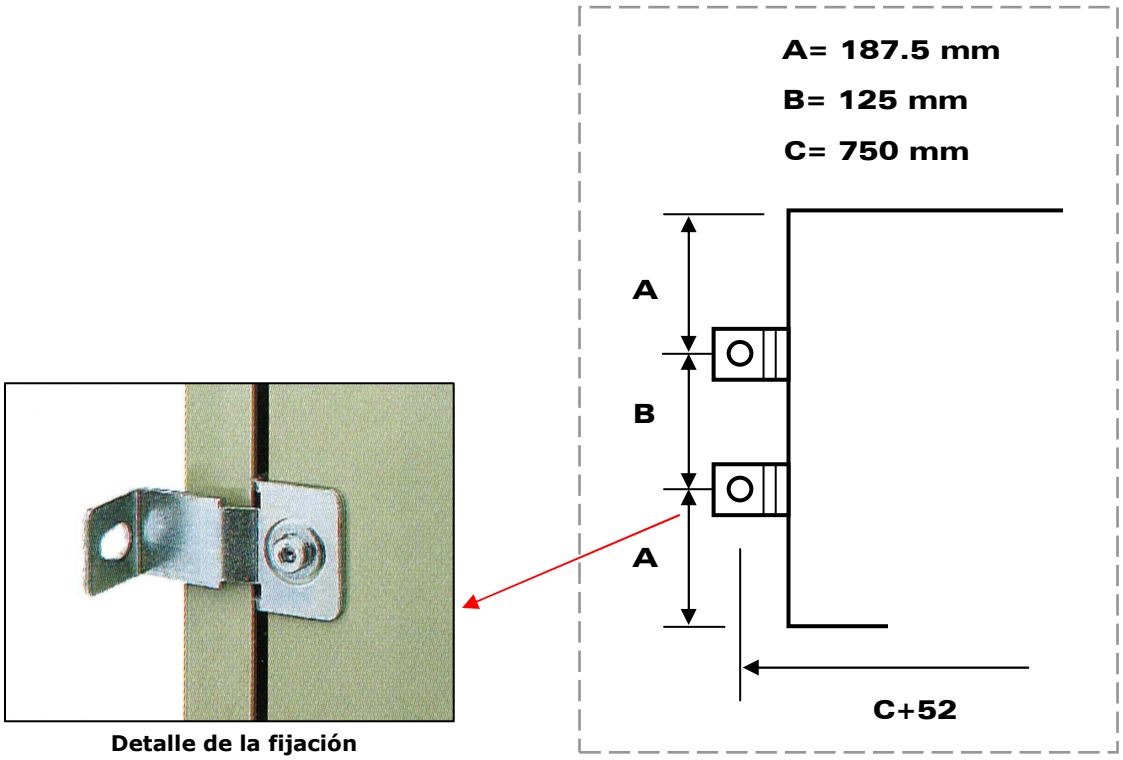
- El CSP-12 1kV debe situarse en un punto del camino más corto entre el generador PV y el inversor para minimizar las pérdidas de los conductores.
- Los cables eléctricos no deben tirar del equipo. Los cables deben estar fijados a algún elemento constructivo.

D. Fijación del cuadro

La fijación mural del cuadro se realiza mediante 4 piezas metálicas en acero zincado pasivado, montadas en posición horizontal sobre el lado mas estrecho del cuadro.

La fijación del cuadro ser realizará en sentido horizontal sobre una superficie plana capaz de soportar el peso del equipo.

Las distancias a tener en cuenta durante su instalación son las siguientes:



Dibujo 13

E. Caminos de Cables

La preparación de los caminos por donde van a pasar los conductores facilitará el proceso de instalación.

Advertencia: Descarga eléctrica

Antes de realizar agujeros con la máquina de taladrar asegúrese de que no existen pasos de tuberías o instalaciones eléctricas que pueden producir descargas eléctricas peligrosas.

Los conductores deben disponer de un camino que les proporcione protección y fijación mecánica adecuada para alcanzar una larga vida útil.

F. Conexión Eléctrica

Antes de conectar el equipo deberemos tomar las siguientes precauciones:

- Se deberán tomar las medidas necesarias de seguridad para manipular tensiones de hasta 1000V en el cuadro.
- Comprobar que todos los elementos metálicos de la instalación estén conectados a tierra.
- Comprobar que el seccionador general de carga esté en posición **OFF** para realizar las conexiones eléctricas.

Dibujo 14

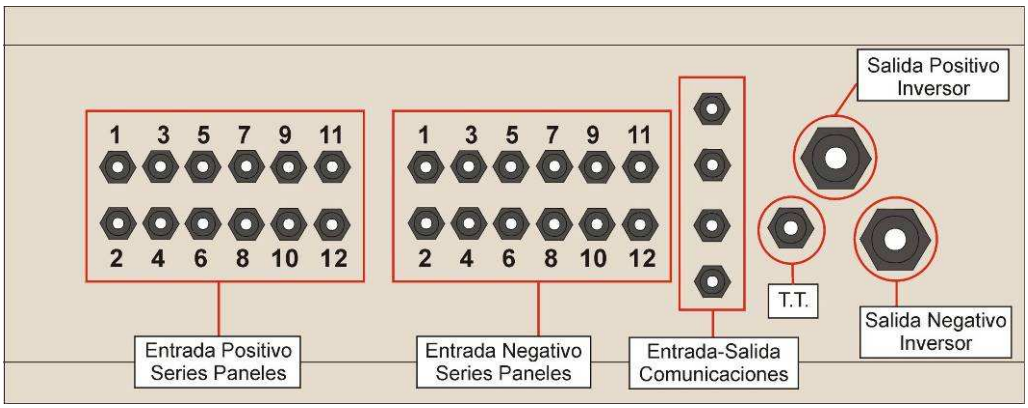
- Comprobar que NO hay fusibles y si hay retirarlos.
- Comprobar la polaridad de las series, antes de colocar los fusibles.

Entrada y salidas de cableados.

La entrada y salida de cables se realiza en la parte inferior del equipo, su descripción es la siguiente:

- **Entrada y salidas de comunicaciones:** Entradas y salidas con prensas M16 IP66 para cable manguera de 4,5 a 10 mm de diámetro exterior.
- **Salida T.T.:** Salida manguera de T.T. por prensa M20 IP66 para manguera de 7 a 13 mm de diámetro exterior.
- **Salida CC:** Salida positivo y negativo con prensas M32 IP66 para cable manguera de 11 a 21 mm de diámetro exterior.
- **Entradas de series de paneles CC:** Entradas de positivos y negativos por prensas M16 IP66 para mangueras de 4,5 a 10 mm de diámetro exterior.

En el siguiente gráfico se pueden ver la disposición de las conexiones en el cuadro.


1 3 5 7 9 11
2 4 6 8 10 12
1 3 5 7 9 11
2 4 6 8 10 12
Salida Positivo Inversor
T.T.
Salida Negativo Inversor
Entrada Positivo Series Paneles
Entrada Negativo Series Paneles
Entrada-Salida Comunicaciones

Dibujo 15

Localización de las bornas de conexión interior

Conexiones Salidas CC y Toma de Tierra

Las bornas de conexión de salida CC y de TT, se encuentran en la parte inferior derecha del cuadro sobre un carril DIN, quedando su distribución de la siguiente forma:

Dibujo 16

Conexiones Entradas de Series de Paneles

Las bornas de conexión de las líneas de paneles se encuentran en la parte inferior del cuadro sobre un carril DIN, distribuidas en una hilera de 24 portafusibles, los positivos en la parte izquierda y los negativos en la derecha, tal y como se aprecia en la siguiente foto:

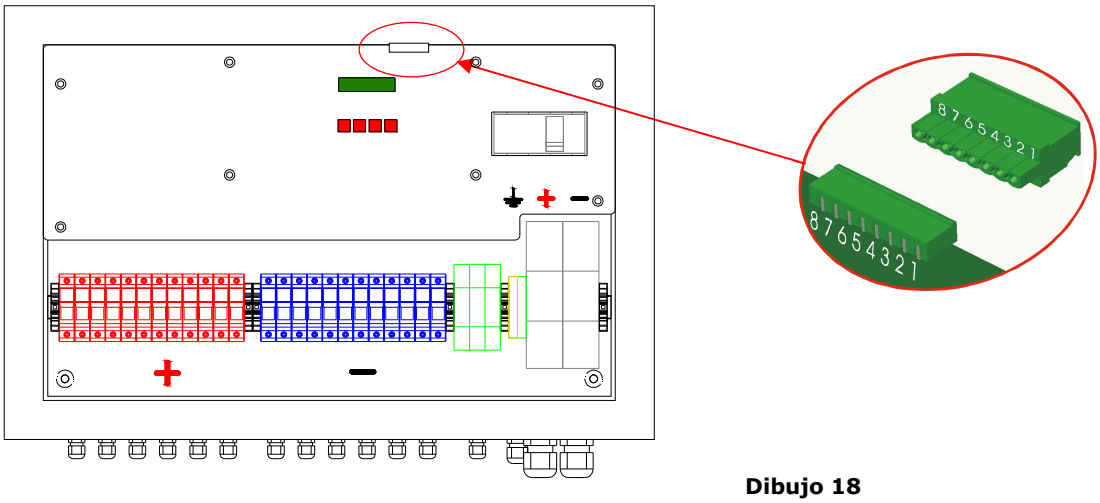
Dibujo 17

Conexión Comunicaciones

La conexión se realiza a través de los prensas destinados para las comunicaciones.

Atersa dispone de todo el cableado necesario para completar la instalación. Consúltenos al respecto. El cable recomendado para la instalación de comunicaciones es cable de dos pares trenzados (2x2x0.22) con malla con protección de hasta 1000V en intemperie, este cable no se suministra con el equipo.

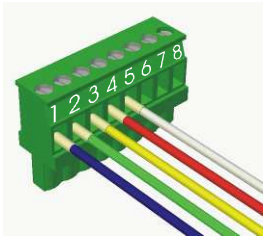
En el interior del equipo existe una conexión destinada para las comunicaciones, se encuentra en la parte superior del equipo. Junto con el armario se suministra un conector de tornillo enchufable de fácil instalación.



Dibujo 18

Dependiendo del tipo de instalación de comunicaciones que se realiza, deberemos configurar el conector de una forma u otra.

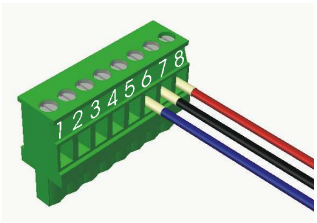
Comunicaciones por bus RS-485



1.- Malla comunicaciones RS485.
2.- Contacto A (RS485) (Cable verde).
3.- Contacto B (RS485) (Cable amarillo).
4.- (-) Negativo alimentación comunicaciones RS485 (Cable marrón).
5.-(+) Positivo alimentación comunicaciones RS485 (Cable blanco).

Dibujo 19

Relé Libre de Potencial



6.- Malla cable Relé Libre de Potencial.
7.- Cable Relé Libre de Potencial Común C.
8.- Cable Relé Libre de Potencial Normalmente Cerrado NC

Dibujo 20

Será necesaria una fuente de alimentación externa para alimentar el circuito de comunicaciones.

Alimentar todos los dispositivos del bus de comunicaciones de la instalación mediante una fuente de alimentación común externa cortocircuitable. La tensión que suministre la fuente estará comprendida entre 8Vcc y 26Vcc y la corriente deberá estar limitada por la fuente o mediante fusible externo, al valor 2 x (nº total de CSP x 5mA + 70mA) como máximo. P.ej. Para 4 CSP el valor sería 4 x 5 + 70=180mA.

***Nota**:* Si alguno de los equipos del bus de comunicaciones utiliza una fuente de alimentación diferente a la del equipo que actúa como maestro, entonces en este caso, es aconsejable conectar los polos negativos de ambas fuentes.

La fuente de alimentación para las comunicaciones del CSP y el SAC o concentrador de comunicaciones deben tener el negativo común.

Conexionado

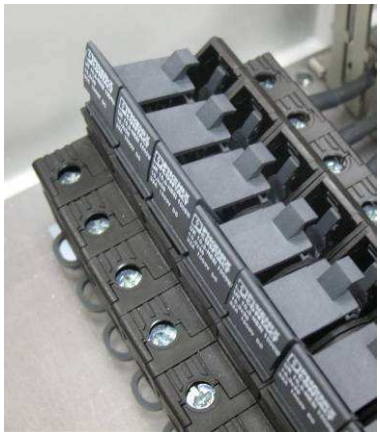
Los pasos a seguir para conectar eléctricamente el equipo son los siguientes:

1. Conexión Salida CC y Toma de Tierra

- Conectar el cable de toma de tierra de la instalación. Pasar la manguera por el prensa destinado para la TT. Utilizar una puntera admisible para la borna de TT.
- Conectar las mangueras de salida de CC a las bornas de potencia tipo espárrago del interior del armario, a través de los prensaestopas y utilizar terminales de cobre a presión. Los terminales recomendados para este tipo de borna son: DIN 46 234 y NFC 20130 para M10.
- Comprobar que los prensas estén fuertemente apretados para que las tensiones de los cables no se transmitan a las bornas.

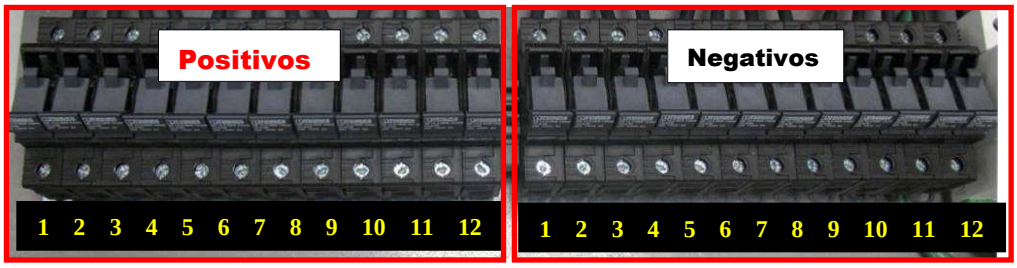
2. Conexión Entradas Series de Paneles

- Identificar las líneas de paneles, y numerarlas del 1 al 12. No invertir polaridades y respetar las numeraciones. El conexionado incorrecto producirá fallo del equipo.
- Para conectar los extremos de los cables a las entradas de los portafusibles se deberán colocar punteras acordes con la sección del cable elegido. El par de apriete indicado para que la conexión sea la correcta debe estar comprendido entre 2,5 y 3 Nm.
- Realizar las conexiones con este orden:
    - Abrir los portafusibles seccionables.



Dibujo 21

- Conectar el cable 1 + (positivo de la serie nº1).



Dibujo 22

- Conectar el cable 1 – (negativo de la serie nº1).
- Comprobar con un voltímetro la correcta polaridad y tensión de la serie
- Seguir la misma secuencia de operaciones para el resto de las series.

- Comprobar que los prensas estén fuertemente apretados para que las tensiones de los cables no se transmitan a las bornas.

G. Puesta en Marcha del Cuadro

Importante:

Para conocer el funcionamiento de las teclas del módulo de control consultaremos el **ANEXO 1**.

Advertencia:

Los días nublados con cambios rápidos de radiación pueden alterar los datos momentáneamente. Validar los datos cuando la radiación sea estable al menos durante 10 segundos en todos los paneles que se esté verificando.

La puesta en marcha básica se realiza en dos fases:

- Fase A: Montaje del Conector de Comunicaciones y Relé.
- Fase B: Verificación de series del campo de paneles.

En caso de que el sistema no funcione correctamente tras realizar la Verificación 1, será necesario realizar una segunda fase (Verificación 2). Para ello, consultar el punto A. Verificación 2 del apartado **Opciones avanzadas del Servicio Técnico**.

Montaje del Conector de Comunicaciones y de los Fusibles

1. Verificar que el seccionador de salida del CSP-12 1kV esté desconectado (**OFF**).

Dibujo 23

2. Antes de montar el Conector Enchufable Aéreo de Comunicaciones y Relé, tal y como se especifica en el punto ***Conexión Comunicaciones*** deberemos de asegurarnos que no exista algún fusible conectado. En ese caso deberemos abrir el portafusible y retirarlos.

3. Una vez configurado el Conector Enchufable Aéreo de Comunicaciones y Relé, tal y como se especifica en el punto ***Conexión Comunicaciones***, enchufarlo en su respectivo conector en el control CSP, como se puede apreciar en la foto siguiente.

Dibujo 24

4. Colocar todos los fusibles positivos y negativos de todas las series conectadas a paneles y cerrar los portafusibles.

Dibujo 25

En el display del circuito de control aparecerá el mensaje de bienvenida. Tras una temporización aparecerá en pantalla el estado general del proceso.

Dibujo 26

5. Ajustar el número de nodo.

- Para acceder a los menús de configuración de nodo, deberemos acceder al menú contraseña, para ello presionar simultáneamente las teclas hacia arriba, hacia abajo y derecha ⇑ ⇓ ⇒ hasta que se escuche un segundo pitido. Aparecerá la siguiente pantalla en el Display CSP-12 1kV.

Dibujo 27

- Pulsar dos veces seguidas la tecla de hacia arriba ⇑ hasta cambiar el número y dejarlo en un dos.

Dibujo 28

- Pulsar sostenidamente durante 5 segundos la tecla de hacia la derecha ⇒, se visualizará la PANTALLA CALIBRACIÓN SISTEMA.

Dibujo 29

- Pulsar dos veces seguidas la tecla de hacia abajo ⇓, hasta llegar a la PANTALLA AJUSTE DE PARÁMETROS.

Dibujo 30

- Pulsar la tecla derecha ⇒ para acceder al menú, de los parámetros editables por el usuario.

Dibujo 31

- Pulsar una vez la tecla de hacia abajo ⇓, hasta llegar a la pantalla de configuración del número de nodo.

Dibujo 32

- Para acceder al nivel edición hay que presionar la tecla derecha ⇒. En pantalla se muestra la letra E seguida del identificador del parámetro y el nombre del mismo. En la segunda se muestra el valor del parámetro. Este se puede incrementar en una unidad presionando la tecla hacia arriba ⇑ y decrementar en una unidad pulsando la tecla hacia abajo ⇓.

Dibujo 33

- Si existen comunicaciones RS485, pondremos el número de nodo con el que se haya definido el cuadro CSP-12 1kV, este ha de ser distinto de "000000000".
- Para aceptar la edición del nodo presionar la tecla derecha ⇒ (mantener durante 5 segundos o hasta escuchar el segundo pitido corto). Con este paso volveremos a la pantalla del nodo con el número de nodo cambiado.

Dibujo 34

- Una vez cambiado el parámetro para salir a la pantalla principal pulsar dos veces seguidas la tecla ⇐.
- Para comprobar que el cambio efectuado es correcto, deberemos pulsar desde la pantalla principal la tecla ⇑, con esto accederemos a la pantalla del número de nodo y confirmaremos que el cambio ha sido realizado correctamente.

Dibujo 35

Verificación 1

En esta fase se verifican las series conectadas al cuadro. Tras esta fase se verificarán las tensiones del sistema y las series que están conectadas al cuadro.

Para realizar esta fase correctamente, debe tener su equipo CSP-12 1kV generando, es decir el equipo debe estar conectado a las series de paneles y a un inversor que se encuentre generando y por lo tanto haya circulación de corriente por todas las series conectadas al CSP-12 1kV. La intensidad en cada una de las series, para realizar las mediciones correctamente, debe ser superior al umbral de intensidad de serie desconectada, por defecto 600 mA por serie.

Pasos a seguir:

1. Conectar el equipo. Colocar el seccionador de salida de todos los cuadros conectados al inversor en posición **ON**. Esperar el tiempo suficiente para que el inversor se conecte.

Dibujo 36

2. Entrar en el menú de "VERIFICACIÓN 1. SERIES". Para ello introducir la clave 0000 en el menú contraseña y presionar la tecla derecha ⇒ manteniendo la pulsación hasta que se escuche un segundo pitido (aproximadamente 5 segundos).

   Al menú contraseña se accede presionando simultáneamente las teclas hacia arriba, hacia abajo y derecha ⇑ ⇓ ⇒ hasta que se escuche un segundo pitido. Aparecerá la siguiente pantalla en el Display CSP-12 1kV.

Dibujo 37

   Por defecto está introducida la clave 0000. Aceptar con la pulsación larga de la tecla derecha ⇒.

Nota**:* Revisar punto *Menú Clave* del apartado ***Opciones Avanzadas Servicio Técnico para ampliar información sobre cómo introducir una contraseña.

   Al introducir la clave 0000 se accederá al menú Verificación.

Dibujo 38

   Para comenzar con la verificación de series del sistema presionar la tecla hacia abajo ⇓.

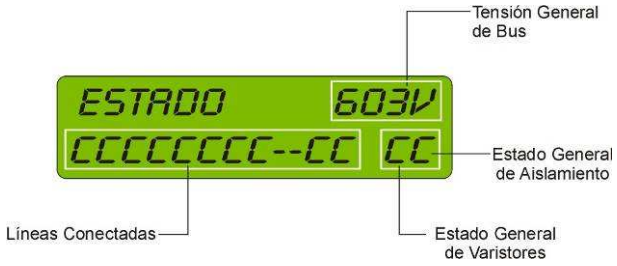
3. PANTALLA NUMERO DE SERIE. Anotar el número de serie del equipo y apretar la tecla hacia abajo ⇓.

Dibujo 39

4. PANTALLA NÚMERO DE NODO. Anotar el número de nodo del equipo y apretar la tecla hacia abajo ⇓.

Dibujo 40

5. PANTALLA ESTADO. La pantalla muestra la siguiente información.



Dibujo 41

En la primera línea de la pantalla muestra la tensión general de bus, anotarla en la tabla.

Los 12 primeros dígitos la segunda línea del display representan el estado de cada una de las entradas de las series de paneles. Indicando "C" cuando la entrada esté conectada correctamente o "**–**" cuando no esté conectada o no se detecte la serie. Anotarlo en la tabla adjunta.

Los dos últimos dígitos de la segunda fila indican el estado general de protección por varistores y de aislamiento, respectivamente. En pantalla debe aparecer "CC" indicando estado correcto, de no ser así revisar placa de varistores o el aislamiento de tierra.

Una vez revisados los valores pulsar la tecla hacia abajo ⇓.

6. VALIDACIÓN DE SERIES. En esta pantalla se validará la información mostrada en la pantalla anterior. Las líneas que no estén conectadas a ninguna serie de paneles quedarán deshabilitadas en el control de alarmas del sistema.

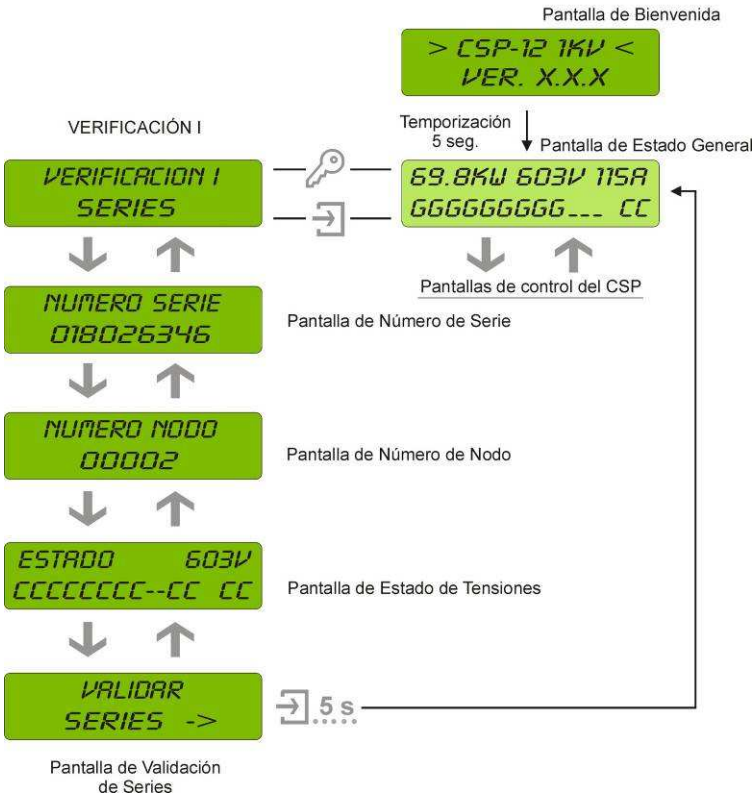
Dibujo 42

En este paso el instalador autorizado dará su consentimiento para aceptar todas las medidas efectuadas como válidas. Para ello presionará la tecla derecha ⇒ manteniéndola hasta que se escuche un segundo pitido (a los 5 segundos aproximadamente). El sistema habilitará automáticamente las series conectadas. Tras validar la información el sistema pasará automáticamente a la pantalla general.

En el caso de que el instalador no esté conforme con los ajustes presionará repetidamente la tecla hacia arriba ⇑ hasta llegar a la pantalla "VERIFICACIÓN 1. SERIES" y tecla derecha ⇒ para salir del menú puesta en marcha.

7. Llegados a este punto, con el sistema validado correctamente, finaliza la puesta en marcha del cuadro. En caso de detectarse errores en el funcionamiento normal del sistema, será necesario realizar una verificación por intensidades y para ello deberemos consultar el apartado de ***Opciones Avanzadas Servicio Técnico*** para ampliar la información.

DIAGRAMA DE LOS MENÚS DEL MODO PUESTA EN MARCHA



Dibujo 43

H. Desinstalación

Realizar el mismo procedimiento que para la instalación pero a la inversa.

1. Seccionador de salida a **OFF**.
2. Desmontar todos los fusibles.
3. Desconectar las series, cable a cable aislando sus partes activas.
4. Desconectar la salida general DC.
5. Desconectar las comunicaciones.
6. Desconectar Toma Tierra.

Opciones Avanzadas Servicio Técnico

En ésta sección se describen las funciones avanzadas del sistema. Estas funciones deben realizarse por personal autorizado. El uso indebido de las mismas puede causar el mal funcionamiento del sistema CSP-12 1kV.
No debe realizar esta fase, a no ser que tenga problemas tras la puesta en marcha, debido a que haya conectado series de paneles de diferentes potencias a un mismo cuadro CSP-12 1kV.

A. Verificación 2

Fase de verificación y ajuste de las corrientes con la instalación en funcionamiento.

En esta última fase con el inversor en marcha se pueden verificar las corrientes de cada serie.

1. Conectar el equipo. Colocar el seccionador de salida de todos los cuadros conectados al inversor en posición ON. Esperar el tiempo suficiente para que el inversor se conecte.

Dibujo 44

2. Para continuar con la verificación del sistema introducir la clave 0000 tal y como se explica en el primer punto de la VERIFICACIÓN 1 o en el Menú Clave del punto Funcionalidad Adicional de este apartado.

Dibujo 45

Una vez se ha accedido a la pantalla "VERIFICACIÓN 1. SERIES", presionar la tecla izquierda ⇐ para entrar en el menú de "VERIFICACIÓN 2. INTENSIDADES".

Dibujo 46

Presionar la tecla hacia abajo ⇓ para comenzar la verificación.

3. PANTALLA NÚMERO DE SERIE. Anotar el número de serie del sistema en la tabla adjunta mencionada. Una vez anotado presionar la tecla hacia abajo ⇓.

Dibujo 47

4. PANTALLA MODO FAST. Está pantalla permite comprobar el funcionamiento del sistema en modo rápido, sin retardos en el control de alarmas.

Dibujo 48

Los dos primeros dígitos de las filas del display indican que estamos en funcionamiento Modo Fast (MF).

En la primera línea de esta pantalla se muestra la potencia instantánea total generada, la tensión de bus y la intensidad de corriente total instantánea de todas las series conectadas del cuadro, respectivamente, con sus unidades correspondientes.

***Nota**:* Todas las señales de entrada del sistema (tensiones e intensidades) están procesadas para evitar ruidos o perturbaciones transitorias. El filtrado hace más inmune al sistema ante interferencias y provoca que la variación de los valores mostrados en pantalla sea suave.

En la parte inferior del display, los 12 primeros dígitos indican el estado de cada una de las series:

Estado	Descripción
G	Generando: Serie conectada y generando.
A	Alarma: Error en serie debido a fallo de fusible fundido o de intensidad (corriente de serie fuera de parámetros correctos de funcionamiento).
_	Desconectado: Serie deshabilitada.
P	Parado: La serie conectada no está generando.

Tabla T3

Todas las series conectadas deben estar generando "G". En caso contrario revisar la serie según el tipo de alarma.

Los dos últimos dígitos de la segunda línea indican el estado de protección por varistores y alarma por aislamiento de tierra.

Estado	Descripción
C	Correcto: Protección funcionando correctamente.
A	Aviso: Revisar estado de la protección.

Tabla T4

Comprobar que el estado de las protecciones es correcto "C". En caso contrario revisar la instalación.

Ejemplo: CSP-12 1kV con 12 series conectadas funcionando correctamente.

Dibujo 49

5. Tras comprobar el correcto funcionamiento del sistema, pulsar tecla hacia arriba dos veces ⇑ ⇑ y posteriormente presionar dos veces la tecla derecha ⇒ ⇒ para regresar al menú general.

Dibujo 50

B. Problemas en la Puesta en Marcha de la Instalación

Desviación de intensidad entre series de paneles

Si una o varias series de un cuadro CSP-12 1kV tienen intensidades diferentes, se pueden compensar estas diferencias para evitar este tipo de alarmas.
Dicho problema se puede solucionar compensando las intensidades de las series de paneles, para equilibrar la desviación.

Procedimiento de compensación de desviación de intensidad entre paneles:

1. Entrar en el menú "VERIFICACIÓN 2.INTENSIDADES". Para ello, entrar en el menú clave e introducir la contraseña **0000** (consultar sección *Menú Clave*). Una vez se muestre en pantalla el menú "VERIFICACIÓN 1.SERIES", pulsar la tecla izquierda para entrar en el menú "VERIFICACIÓN 2.INTENSIDADES". Una vez visualizado el menú en pantalla, pulsar 2 veces la tecla hacia abajo ⇓, con lo cual llegaremos a la pantalla de Estado Modo Fast, donde se indicarán las alarmas presentes en el sistema.

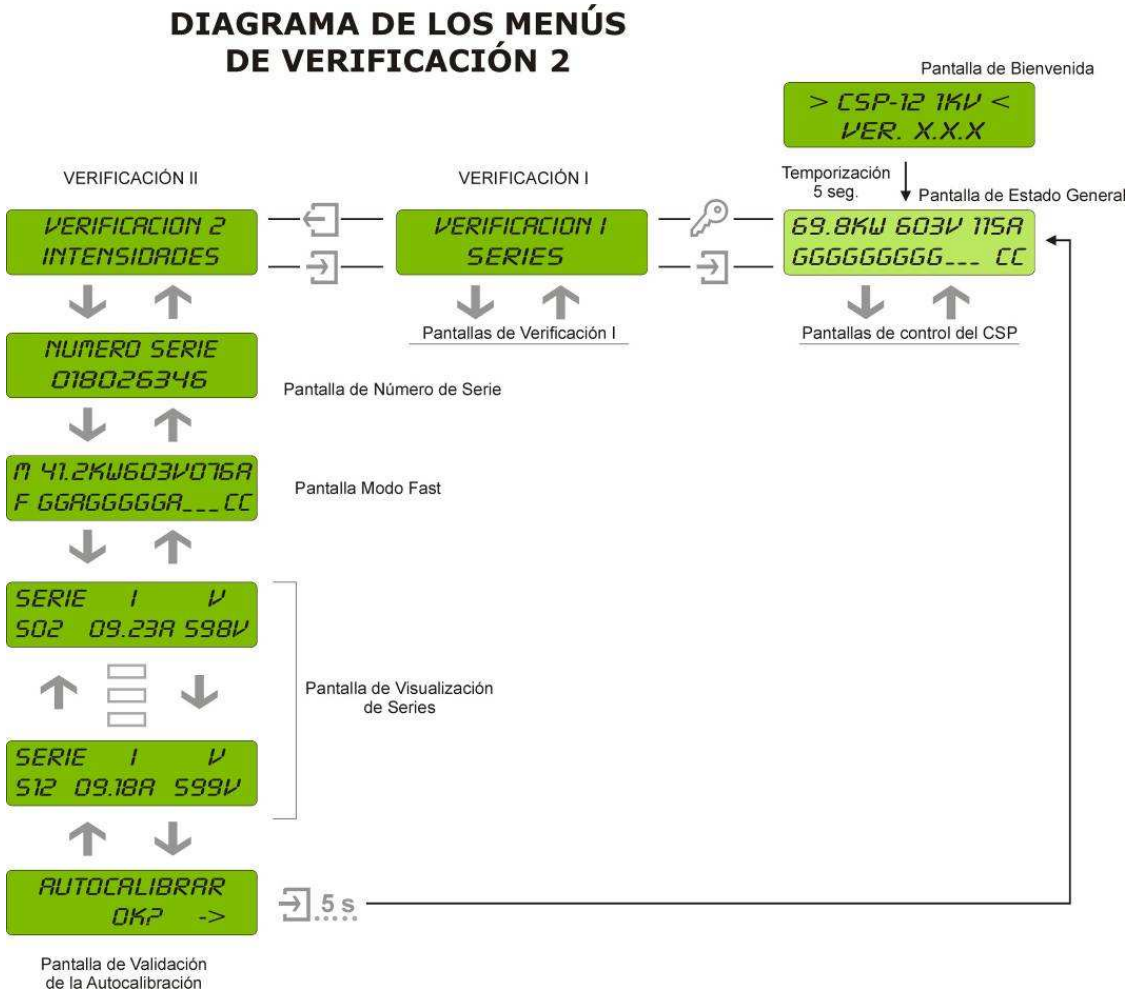
   Observar qué series presentan alarma y consultar la intensidad de la serie incorrecta, para ello pulsar la tecla hacia abajo ⇓ tantas veces como sea necesario para llegar a la serie que presenta la alarma.

2. Comprobar que la intensidad es menor a la del resto de las series debido a problemas de sombras permanentes, diferentes tipos de paneles u otros. Si el funcionamiento de esa serie está controlado y el operador determina que es correcto, autocalibrar el sistema, para ello pulsar la tecla hacia abajo ⇓ hasta llegar a la pantalla Autocalibración.

3. Si la desviación de las series de paneles conectadas es notable se autocalibrará el sistema manteniendo presionada la tecla derecha ⇒ hasta que se escuche un segundo pitido. Tras realizarse el ajuste correctamente el sistema mostrará en pantalla **SISTEMA CALIBRADO OK.**

   En caso de no querer autocalibrar, salir del menú Verificación pulsando sucesivamente la tecla hacia arriba ⇑ hasta la pantalla Modo Fast, y posteriormente dos pulsaciones de la tecla derecha ⇒.

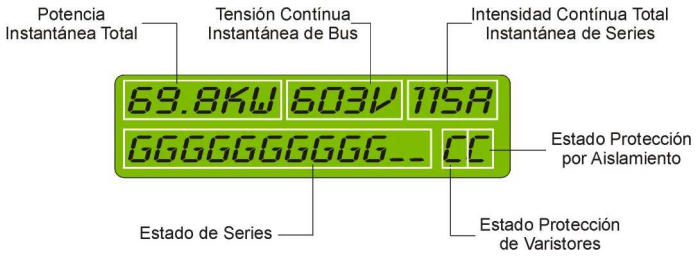
Este ajuste de compensación de intensidad solamente debe ser realizado en el caso que utilicemos paneles de diferentes tipo o potencia. En el caso de utilizar paneles del mismo tipo, si se detecta una desviación entre series, debemos comprobar éstas para localizar y resolver el problema, en este caso NO se debe realizar este ajuste ya que solamente ocultaría el problema.



Dibujo 51

C. Mantenimiento y Supervisión de la Instalación

El mantenimiento se realiza desde la pantalla de Estado General, con el inversor en marcha con una potencia superior al 20%.



Dibujo 52

Todos los estados del sistema deben ser correctos:

- Todas las series habilitadas deben de estar generando "G".
- El estado de protección por varistores debe ser correcto "C".
- El estado de protección por aislamiento de tierra debe ser correcto "C".

Si se observa alguna situación anómala en alguno de los estados de las series, verificar la causa de la alarma más detalladamente pulsando sucesivamente la tecla hacia abajo ⇓ hasta llegar a la pantalla deseada. Para más información revisar el ***Menú Principal*** del apartado ***Control del Sistema***.

D. Funcionalidad Adicional

Menú Clave

Ciertos menús del sistema se visualizan tras introducir una contraseña para evitar el acceso no autorizado a personas ajenas.

Para visualizar la pantalla de introducción de clave:

- Situarse en la pantalla Estado General.
- Presionar simultáneamente las teclas:
  - Hacia arriba ⇑.
  - Hacia abajo ⇓.
  - Derecha ⇒.

Tras soltar la combinación anterior se visualizará en pantalla el menú Clave:

Dibujo 53

Para introducir una contraseña pulsar las teclas de navegación para componer el número correspondiente. Pulsar:

- Izquierda ⇐ para desplazarse al dígito de la izquierda. Por ejemplo, colocado en unidades desplazarse a decenas (0000 → 0000)..
- Derecha ⇒ para desplazarse al dígito de la derecha. Seleccionado el dígito de unidades una pulsación corta a la derecha provoca la salida del menú sin aceptar la clave. Por ejemplo, colocado en el dígito centenas, pulsar esta tecla desplazará el dígito a las decenas (0000 → 0000).

- Hacia arriba ⇑ para incrementar en una unidad el dígito seleccionado. Por ejemplo, colocado en decenas al pulsar esta tecla incrementará este en una unidad (00<u>5</u>1 → 00<u>6</u>1).
- Hacia abajo ⇓ para decrementar en una unidad el dígito seleccionado. Por ejemplo, colocado en unidades al pulsar esta tecla decrementará este en una unidad (000<u>8</u> → 000<u>7</u>).

Por defecto, al mostrar la pantalla el display indicará el valor **0000** y estará seleccionado el dígito correspondiente a unidades.

Para aceptar la clave introducida y acceder al menú correspondiente presionar la tecla derecha mantenida (durante 5 segundos o hasta escuchar el segundo pitido corto).

Menú Funciones Avanzadas

Este menú permite al operario ajustar el sistema a las necesidades reales de la instalación en caso de que se detecten problemas en el funcionamiento de la misma.

El menú consta de cuatro secciones numeradas de diversa funcionalidad:

- *Calibración del sistema:* Equilibrado de intensidades de los cuadros y eliminación de series desconectadas.
- *Funcionamiento en Modo Fast:* Modo de funcionamiento rápido del sistema.
- *Ajuste de parámetros:* Visualización y modificación de parámetros de ajuste del sistema.
- *Datos del sistema:* Datos del equipo.

El acceso a este menú se realiza a través del menú contraseña. Revisar la sección menú Clave para ampliar información sobre cómo acceder a este menú.

La contraseña a introducir en el menú Clave para poder visualizar el menú *Funciones Avanzadas* es **0002**.

Dibujo 54

1. Calibración del sistema

No debe realizar una calibración a no ser que tenga problemas tras la puesta en marcha. Estos problemas pueden ser debidos a que haya conectado series de paneles de diferentes potencias a un mismo cuadro CSP-12 1kV.

La primera función del menú Funciones Avanzadas permite equilibrar las series conectadas al panel aunque generen diferentes intensidades.

La autocalibración (calibración del sistema) compensa las diferencias de intensidad entre series ajustando todas las líneas conectadas al CSP-12 1kV. Tras calibrar el sistema las desviaciones entre las series son nulas.

La calibración del sistema se ha de llevar a cabo en condiciones ambientales estables, preferiblemente en días soleados sin nubes rápidas que puedan modificar bruscamente las lecturas del sistema durante el periodo de autocalibración.

El proceso de autocalibración tiene una duración de alrededor de 20 segundos, durante los cuales el sistema no responderá a las órdenes del usuario.

Este proceso es conveniente realizarlo tras adquirir el sistema y comprobar que se generan alarmas debido a diferencias de producción de las series de paneles conectadas.

Dibujo 55

Para realizar una autocalibración del sistema, únicamente hay que presionar la tecla derecha ⇒ para entrar en el menú y aceptar la autocalibración presionando la tecla derecha larga ⇒ (mantener durante 5 segundos o hasta escuchar el segundo pitido corto).

Dibujo 56

Si las condiciones ambientales son estables, el proceso de equilibrado se realizará correctamente, mostrándose en el Display CSP-12 el mensajes **Sistema Calibrado OK.** En caso contrario, si el sistema no detecta estabilidad en la radiación incidente sobre las series de paneles no equilibrará las entradas del CSP-12, mostrando en pantalla el mensaje **Error Radiación Inestable**. Posteriormente, en el display se mostrará de nuevo la pantalla inicial del menú calibración.

En caso de que las condiciones ambientales no sean las óptimas y las compensaciones de la desviación no reflejen el funcionamiento habitual del sistema, el usuario podrá repetir el proceso hasta ajustar el sistema correctamente.

2. Modo Fast

El modo de funcionamiento Fast (modo rápido) permite eliminar los retardos presentes en el sistema, utilizadas para evitar falsas alarmas por cambios rápidos y puntuales en las condiciones de funcionamiento normal. De esta forma las alarmas se generan en el mismo momento que se detectan.

El modo Fast permite ver sin retardos las alarmas en fallos de fusibles o intensidad.

Dibujo 57

***Nota**:* Todas las señales de entrada del sistema (tensiones e intensidades) están procesadas para evitar ruidos o perturbaciones transitorias. El filtrado hace más inmune al sistema ante interferencias y provoca que la variación de los valores mostrados en pantalla sea suave.

Para entrar en este modo presionar la tecla derecha ⇒ desde el menú Modo Func. Fast.

Dibujo 58

Para salir del modo de funcionamiento rápido presionar la tecla izquierda ⇐. Se restaurarán inmediatamente los retardos de funcionamiento habitual.

3. Ajuste de Parámetros

En este menú se pueden configurar los parámetros de funcionamiento del sistema.

Dibujo 59

Presionar la tecla derecha ⇒ para acceder al menú.

Con las teclas hacia abajo ⇓ y hacia arriba ⇑ se pueden ver los ajustes de cada uno de los parámetros del sistema. En este primer nivel se pueden visualizar todos los parámetros modificables por el usuario.

Dibujo 60

En pantalla se muestra la letra **P** seguida del identificador del parámetro y el nombre del mismo. En la segunda línea del Display CSP-12 se visualiza el valor del mismo.

Dibujo 61

Para modificar un parámetro situarse sobre el parámetro deseado y presionar la tecla derecha ⇒ para acceder al nivel edición. En pantalla se muestra la letra **E** seguida del identificador del parámetro y el nombre del mismo. En la segunda se muestra el valor del parámetro. Este se puede incrementar en una unidad presionando la tecla hacia arriba ⇑ y decrementar en una unidad pulsando la tecla hacia abajo ⇓.

Dibujo 62

Los parámetros ajustables por el usuario se listan en la siguiente tabla:

Num.	Nombre	Unidad	Inicial	Descripción
00	T Alarm	minutos	10	Retardo de generación de alarmas. Define el tiempo en minutos que tardará el sistema en generar una alarma de serie. La alarma se mostrará siempre y cuando se mantenga la condición de alarma durante el tiempo especificado. En caso de que el sistema vuelva a funcionar correctamente el retardo empezaría de nuevo desde cero al producirse una nueva condición de alarma. Se emplea para detectar condiciones anómalas de funcionamiento que permanecen en el sistema, por ejemplo detección de suciedad sobre un panel. Este valor se puede aumentar en caso de presencia de sombras parciales al amanecer o atardecer.

01	Com. Node		02	Identificador del número de nodo del equipo en las comunicaciones RS-485. El rango de direccionamiento varía en función del protocolo de comunicaciones seleccionado (parámetro 25): - Para protocolo ATERSA, nodo entre 1 y 99. - Para protocolo MODBUS, nodo entre 1 y 254. Si cambia de protocolo MODBUS a protocolo ATERSA y el número de nodo era superior a 99, el CSP-12 se configurará por defecto en el nodo número 2.
02	MI Off	mA	600	Margen de intensidad de desconexión. Este nivel especifica el valor mínimo por debajo del cual se desprecia la intensidad total presente en las series conectadas.
03	MV Sleep	V	200	Margen de tensión de sleep (dormir). Valor por debajo del cual el sistema almacena datos puesto que considera que en breve se apagará.
04	MI Acept	%	30	Porcentaje de aceptación de intensidades. Si alguna de las series se desvía más del porcentaje fijado se activa la situación de alarma por intensidad (A).
05	MV Acept	%	10	Porcentaje de aceptación de tensiones. Si alguna de las series se desvía más del porcentaje fijado se activa la situación de alarma por tensión (F o f).
06	FDI S01		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
07	FDI S02		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
08	FDI S03		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
09	FDI S04		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
10	FDI S05		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
11	FDI S06		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
12	FDI S07		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
13	FDI S08		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
14	FDI S09		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
15	FDI S10		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
16	FDI S11		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
17	FDI S12		100	Factor de desviación de intensidad de la serie. Indica la desviación de la serie respecto a la media tras el proceso de calibración. Por defecto el valor es 100.
18	RI Auto	%	5	Porcentaje de intensidad para autocalibración. Margen de intensidad para aceptación de datos correctos en el proceso de calibración.
19	RV Auto	%	5	Porcentaje de tensión para autocalibración. Margen de tensión para aceptación de datos correctos en el proceso de calibración.

20	R Isola.	%	50	Porcentaje de aceptación de aislamiento. Rango por debajo del cual el sistema no muestra errores de aislamiento por fugas a tierra.
21	R Day	mA	3000	Margen de intensidad de atarcer/anochecer. Este nivel especifica el valor que debe superar alguna de las series conectadas al CSP para que el sistema comience a generar alarmas. Este nivel se emplea para evitar falsas alarmas debidas a problemas de sombras cuando amanece y atardece.
22	Language		0	Selección del idioma de los menús del sistema: 0 – Castellano 1 – Inglés 2 – Italiano 3 – Francés 4 – Alemán
23	Force N. I.		0	Selección de forzado de detección de fugas: 0 – Normal. Detección de fugas a tierra. 1 – Inhibir detección de fugas a tierra. Este forzado desconecta la detección que el CSP-12 realiza sobre la señal de tierra del equipo. Si se pone a 1 este parámetro, el equipo deja de verificar posibles fugas a tierra y, por tanto, no generará alarmas por fugas. En pantalla se mostrará "-" en la casilla de estado de tierra.
24	Com. Bauds	bps	38400	Velocidad de comunicaciones del bus de comunicaciones RS-485. Rango de velocidades configurables: - 9600 bps - 19200 bps - 38400 bps - 57600 bps - 115200 bps
25	Com. Type		0	Selección del protocolo de comunicaciones del CSP-12 sobre el bus RS-485: 0 – Protocolo de comunicaciones ATERSA, revisar Anexo 3. Se utiliza en la comunicación del equipo con la red de comunicaciones ATERSA, habitualmente gobernada por un equipo DISPLAY SAC. 1 – Protocolo de comunicaciones JBOX sobre MODBUS, revisar Anexo 4.

Tabla T5

4. Datos del Sistema

Este menú permite visualizar datos útiles del equipo y restaurar los parámetros iniciales de fábrica.

Dibujo 63

Versión de software instalada. Identificador de la versión software del equipo.

Dibujo 64

Días de funcionamiento del sistema. Indica el número de días que ha arrancado el sistema desde su puesta en marcha.

Dibujo 65

Número de calibraciones del sistema (autocalibraciones). Indica el número de veces que el usuario ha realizado la autocalibración del equipo.

Dibujo 66

Restauración de parámetro de fábrica. Retorna el sistema a la configuración inicial de fábrica. Para inicializar los ajustes presionar la tecla derecha ⇒ de forma mantenida (durante 5 segundos o hasta escuchar el segundo pitido corto).

Dibujo 67

Al restaurar el sistema, en el display se muestra durante unos segundos el mensaje **PARÁMETROS RESTAURADOS**.

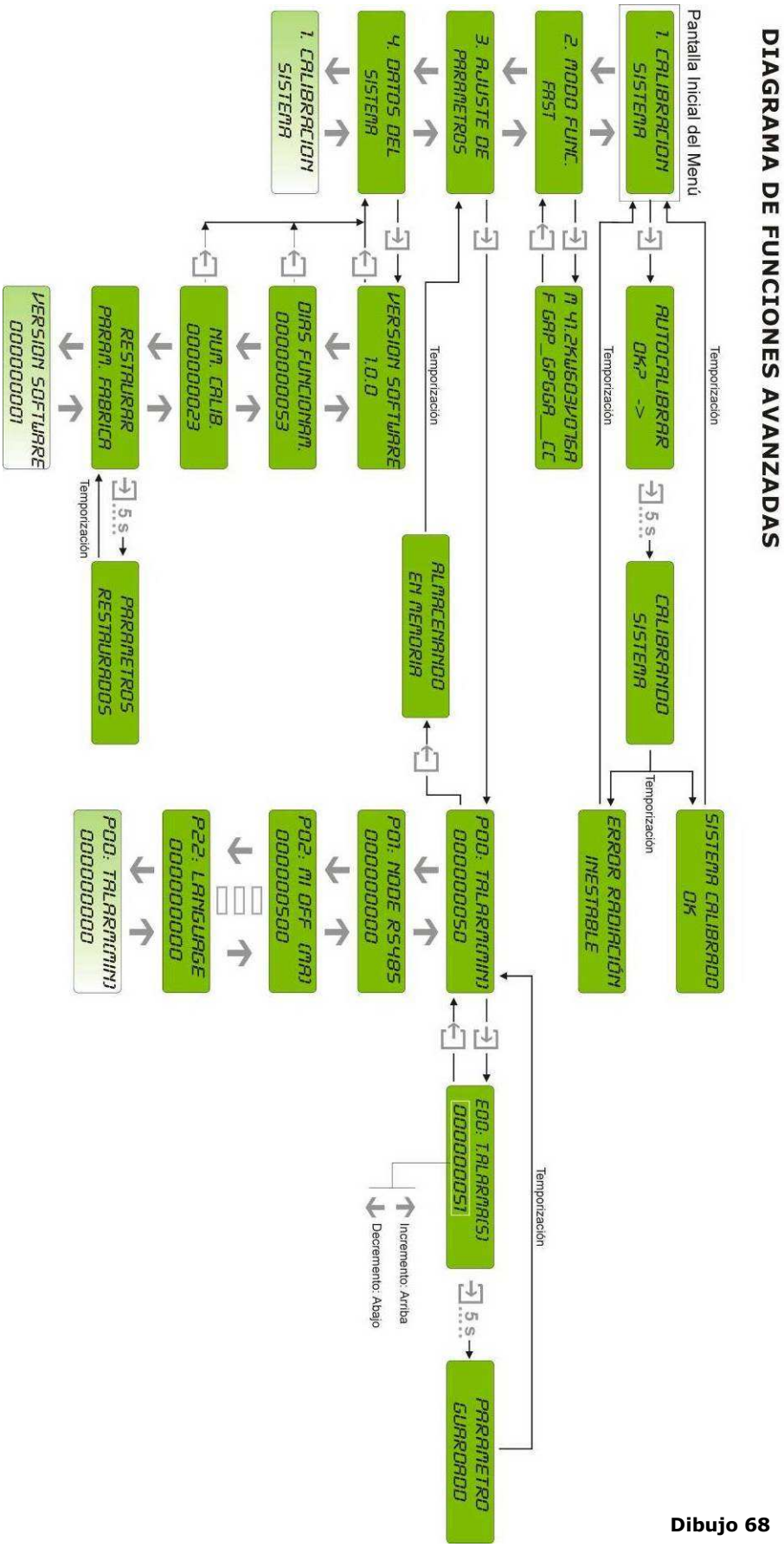


DIAGRAMA DE FUNCIONES AVANZADAS
Pantalla Inicial del Menú
1. CALIBRACION SISTEMA
2. MODO FUNC. FAST
3. AJUSTE DE PARAMETROS
4. DATOS DEL SISTEMA
1. CALIBRACION SISTEMA
AUTOCALIBRAR OK? ->
CALIBRANDO SISTEMA
SISTEMA CALIBRADO OK
ERROR RADIACIÓN INESTABLE
M 41.2KW6034V076A
F GAP_GPGGA__CC
VERSION SOFTWARE 1.0.0
DIAS FUNCIONAM. 000000053
NUM. CALIB. 000000023
RESTAURAR PARAM. FABRICA
PARAMETROS RESTAURADOS
VERSION SOFTWARE 000000001
ALMACENANDO EN MEMORIA
P00: TALARMAMIN 000000050
P01: NODE RS485 000000000
P02: MI OFF (MA) 000000500
P22: LANGUAGE 000000000
P00: TALARMAMIN 000000000
E00: T.ALARMA(S) 000000051
PARAMETRO GUARDADO
Temporización
5 s
Incremento: Arriba
Decremento: Abajo

Dibujo 68

Especificaciones Técnicas de CSP-12 1kV

Descripción	
Máxima corriente de entrada a 1200W/m^2	12 x 10A
Máxima tensión de entrada	1000 V_{DC}
Máx. Corriente salida	120A
Tensión de Aislamiento	1000V
Intensidad de Cortocircuito	120A
Conexión bornas entrada	De tornillo
Temperatura de trabajo	-20ºC ... + 60ºC
Grado de Protección de la Caja	IP44
Grado de Contaminación	2
Grado de Protección Mecánica	IK10

Protecciones	
Sobretensiones entre + y -	Varistores 40kA
Sobretensiones entre + y TT	Varistores 40kA
Sobretensiones entre - y TT	Varistores 40kA
Sobrecorriente en varistores + y TT	Desconexión térmica del descargador
Sobrecorriente en varistores - y TT	Desconexión térmica del descargador
Sobrecorriente en varistores + y -	Desconexión térmica del descargador
Sobrecorriente en cada serie líneas +	Fusibles 15 A 1000 V_{DC}
Sobrecorriente en cada serie líneas -	Fusibles 15 A 1000 V_{DC}
Seccionador general	160 A 1100V_{DC}

Alarmas generadas	
Protección sobretensiones de varistores	Alarma avería descargador.
Corrientes fuera de rango	Una alarma por cada serie.
Retardo	Programado por defecto.
Umbrales de activación	Programados por defecto.
Aislamiento a Tierra	Aviso por fallo de aislamiento a TT.

Datos mostrados en el display	
Total del cuadro	Potencia.
	Tensión.
	Corriente.
	Estado de cada serie.
	Estado de las protecciones.
	Estado del aislamiento a TT.
Particular de cada serie	kWh generados del día en curso
	Potencia instantánea.
	Desviación de la corriente respecto a la media.
	Corriente instantánea.
Error en la medida de corriente	2.5% sobre el fondo de escala

Nota: *El sistema CSP-12 1kV cumple con la normativa de compatibilidad electromagnética, aún así, las medidas de tensión y potencia pueden verse afectadas debido a interferencias externas en algunas instalaciones por equipo, originadas por campos electromagnéticos de alta frecuencia muy intensas, como por ejemplo un móvil a muy corta distancia, en cuyo caso se puede requerir que el usuario tome las medidas adecuadas (consultar con fábrica).*

Relé auxiliar de alarma	
Contacto	1 contacto libre de potencial normalmente cerrado (alarma desactivada).
Carga nominal resistiva	0,2 A $24V_{DC}$; 0,1 A $250V_{AC}$
Resistencia contacto	30 mOhms

Comunicaciones	
Estándar	RS485 half duplex
Velocidad de transmisión	38400 bps
Aislamiento Galvánico	2500 V_{RMS} 1 minuto
Distancia máxima	500m
Tensión de alimentación externa necesaria	8...26V_{DC} *
Corriente de alimentación en reposo	5mA media
Corriente de alimentación durante la transmisión	70mA pico durante 50ms
Modo	Esclavo. Solo responde bajo petición.
Direcciones de nodo disponibles	Protocolo ATERSA. 01 a 99 equipo. Protocolo Modbus. 01 a 254 equipos.
Máximo número de nodos.	32
Nº de serie	9 dígitos que, para identificación, se envían en todas las tramas de datos
Cable de comunicaciones.	Utilizar dos pares trenzados de baja capacidad. Un par para datos (A y B) y otro para alimentación (+ y -). Los dos pares irán dentro del mismo apantallamiento del cable.
Conexión de la pantalla del cable de comunicaciones	Solo se conecta a tierra en el extremo del maestro. Sólo un punto.

(*) Nota: *Internamente la fuente NO está aislada del RS485. La corriente debe estar limitada por la fuente o mediante fusible externo, al valor 2 x (nº total de CSP x 5mA + 70mA). La fuente ha de ser cortocircuitable. Ver apartado conexión comunicaciones.*

Embalaje	
Dimensiones Exteriores Embalaje	790 x 550 x 375mm.
Peso Total incluido Embalaje	27 Kg

Mantenimiento

El mantenimiento del equipo debe ser realizado únicamente por personal formado y cualificado. Se necesitan herramientas especiales de las cuales un técnico especializado dispone como estándar.

El mantenimiento preventivo del equipo se realiza al primer año a partir de su instalación y seguidamente cada tres años sucesivamente.

Los puntos que deberemos seguir para su correcto mantenimiento son los siguientes:

- Comprobar que todas las conexiones mecánicas del equipo, siguen correctamente ajustadas, si no fuera así apretarlas con las herramientas adecuadas.
- Verificar apriete de todos los prensas de la entrada de las líneas CC y de salida CA y comunicaciones.
- Verificar teclado y comprobar que funciona correctamente. Pulsar cada una de las cuatro teclas independientemente y comprobar que efectúan un pitido.
- Comprobar la existencia de animales o insectos en el interior del equipo y si los hubiera eliminarlos.

Guía Rápida de Solución de Problemas

A continuación se presentan soluciones a problemas que puedan presentarse durante el funcionamiento del equipo.

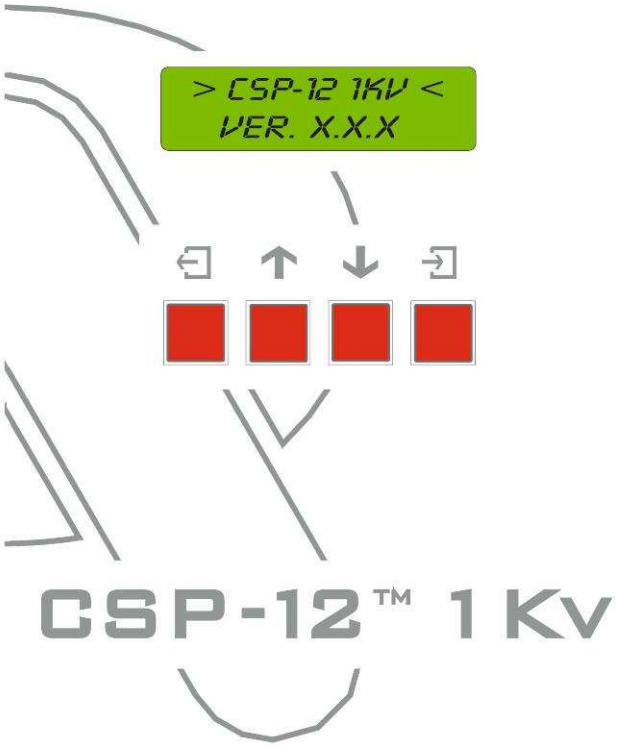
1. Display visualiza alarma de serie	Averiguar la posible causa, comprobando continuidad en el fusible o posible corte de la serie
2. El Display visualiza alarma fallo de aislamiento	Desconectar el seccionador. • Si desaparece la alarma implica que el fallo está en otra caja o en el inversor. • Si continua la alarma el fallo está en esta caja. Ir quitando los fusibles de cada serie de uno en uno y observar el display. Cuando desaparezca el fallo habremos encontrado la serie con fallo de aislamiento. Revisar el cableado y los paneles de la serie en cuestión.
3. El display no muestra ninguna información	• Desconectar el seccionador. • Quitar todos los fusibles. • Poner todos los fusibles y comprobar tensión • Si el Display sigue sin mostrar información, y hay tensión implica que el circuito de control está averiado.

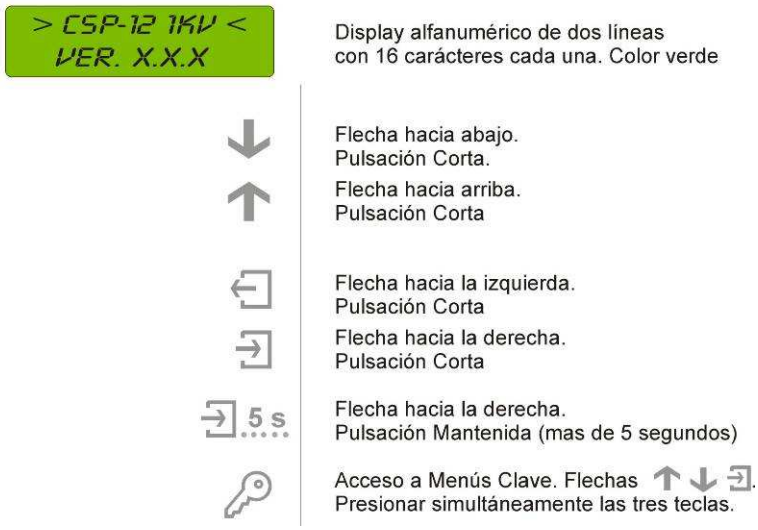
Tabla T6

Anexo 1: Navegación y Teclado

El CSP-12 1 kV cuenta con un sistema intuitivo de menús que permiten monitorizar el estado de la instalación conectada.

La navegación por los menús se realiza mediante cuatro botones situados bajo la pantalla del sistema. Están rotulados con flechas en los cuatro sentidos e indican la dirección de navegación por los menús.




> CSP-12 1KV <
VER. X.X.X
Display alfanumérico de dos líneas con 16 carácteres cada una. Color verde
Flecha hacia abajo. Pulsación Corta.
Flecha hacia arriba. Pulsación Corta
Flecha hacia la izquierda. Pulsación Corta
Flecha hacia la derecha. Pulsación Corta
5 s
Flecha hacia la derecha. Pulsación Mantenida (mas de 5 segundos)
Acceso a Menús Clave. Flechas . Presionar simultáneamente las tres teclas.

Dibujo 69

Anexo 2: Hoja de incidencias.

Nº de serie de la caja de conexiones CSP12 1kV: _____
Nº de tracker…:_____/ Nº de caja: _____
Medidas leídas en el display del circuito de control.

	Lecturas de datos de incidencias.	
	Motivo de la incidencia	**Copia de los datos del display**
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Tabla T7

Verificado por: _____ Fecha: _____

Manual de Instalación y Operación

Anexo 3: Protocolo comunicaciones ATERSA para CSP-12 1kV.

Descripción General

- Cualquier equipo capaz de hacer peticiones de acuerdo con el protocolo adjunto puede actuar como maestro (master) de la red de comunicaciones RS485.
- Todos los periféricos CSP-12 1kV están a la escucha (slave).
- Las tramas (frames), tanto del maestro como de los esclavos, empiezan por el carácter "*" y terminan con el carácter "Z". Son de longitud variable con un máximo de 32 caracteres.
- Un registro de datos puede estar formado por varias tramas.
- La separación entre datos se hace con un carácter TAB (char 9)
- Configuración trama: 38.400bps, 8bits, sin paridad, 1 stop, sin control de flujo.

Direccionamiento

- Cada periférico CSP12 tiene una dirección (nodo) de dos dígitos NN.
- Direccionamiento del nodo de comunicaciones de 01...99 equipos.
- Se pueden conectar hasta 32 unidades de CSP-12 con un solo maestro.

Conexiones

- El CSP-12 1kV tiene conexión RS485 (A, B). Y además necesita una fuente de alimentación de 5mA de media y 70mA pico de 8 a 30V, por cada cuadro.

  NOTA: Internamente la fuente NO está aislada del RS485.

Comandos

- La comunicación con un periférico se inicia con el siguiente comando desde un maestro (por ejemplo, un equipo SAC) hacia el periférico solicitando la primera trama de un nuevo registro de datos.

*NNRR0Z

* = inicio trama

NN = dirección del periférico.

RR0 = Solicitud de primera trama de nuevo registro de datos

Z = fin de comando

Ejemplo para pedir nuevo registro al periférico nº 2.

*02RR0Z

El periférico nº 02 , si existe y es un CSP-12 1kV, contestará con la primera trama del nuevo registro.

*DCSP00tXXXXXXXXXtXXXXXPZ

* = inicio trama

D = define que es trama de datos

CSP = Tipo de periférico CSP -- Sólo en la primera trama.

00 = versión de periférico -- Sólo en la primera trama.

tXXXXXXXXXtXXXXX son los datos, separados por tabulador(t), que más adelante se explicará para cada periférico,

P = checksum-paridad de la trama , calculada como la suma desde la D hasta el último dato X. Puede ser cualquier código ASCII entre 0 y 255 a excepción de 0, '*' y 'Z'.

Z = fin de trama.

Comentarios sobre el cálculo de paridad.

```
/*    texto_libre[] = Array de caracteres que contiene el texto de una
                      trama.
          texto_libre[0]= "*"
          texto_libre[1]= "D"
          ......
          texto_libre[ultimo_dato_antes_de_paridad]= último dígito de
                      datos que se va a enviar.

*/
  paridad=0;
  for (n=1;n<=( ultimo_dato_antes_de_paridad);n++)
          {
          paridad+=texto_libre[n];
          }
  paridad &= 0xFF;  // modulo 256
  //cambio de paridad para eliminar caracteres de control en el carácter
                      de paridad.
  if (paridad == '*') paridad = paridad +1;
  if (paridad == 'Z') paridad = paridad +1;
  if (paridad == 0)   paridad = paridad +1;
  otro_caracter(paridad); // añadir el carácter de  paridad a la trama
                      texto_libre[]
  otro_caracter('Z');  // añadir el fin de la trama. texto_libre[]
```

Nota. Entre el último dato enviado y la paridad no existe tabulador en la trama. Después de *D tampoco se coloca tabulador.

*NNRR1Z

- Para solicitar las siguientes tramas que forman el registro , el maestro enviará la orden ****NNRR1Z,*** donde:

  *= inicio trama

  NN = dirección del periférico.

  RR1 = Solicitud de la siguiente trama de datos

  Z = fin de comando.

- Repetir la orden ****NNRR1Z*** tantas veces como sea necesario, hasta que el periférico conteste con ****FINZ*** que es el final de registro.

*NNRR2Z

- Si se detecta error en una trama, se puede utilizar el comando ****NNRR2Z*** para solicitar la repetición de la última trama enviada.

Ejemplo. Registro real completo, con CSP-12 1kV con 5 tramas + FIN.

***Nota*:** *p en este caso es la paridad (1 dígito). Periférico esclavo con nodo nº. 10.*

```
Master  =>  *10RR0Z
CSP     =>  *DCSP12 005021654     01482pZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *D1     603    103.8  000672.23     kpZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *D2     GGGAAFGFfPP_CC      065    0pZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *D3     8.54   8.34   8.56   8.67   5.43pZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *D4     8.78   8.21   8.06   8.07   8.54pZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *D5     8.00   8.03pZ
Master  =>  *10RR1Z
CSP     =>  *FINZ
```

Variables CSP-12 1kV

	Descripción	Nombre interno	Campo	Unidad	Observaciones
1	Identificación de equipo	Identificación	5 dígitos CSP00		
2	Número de Serie	Nº serie	9 dígitos x		
3	Días de funcionamiento	Cdias	5 dígitos xxxxx		Uso Interno
4	Dato constante	Nº de trama	1		
5	Tensión media de bus	Tension[Media]	3 dígitos xxx	Vdc (V)	Tensión instantánea de salida del CSP
6	Corriente total de series	Intensidad[Total]	5 dígitos xxx.x	Idc (A)	Intensidad total instantánea de salida del CSP
7	Datos de control	ControlA	9 dígitos xxxxxx.xx		
8	Unidad de control	ControlB	1 dígito x		Unidad: k - M o espacio en blanco
9	Dato constante	Nº de trama	2		
10	Estados	EstadoSerie[x] EstadoVaristores EstadoAislamiento	14 dígitos xxxxxx xxxxxx x x		Estados: G, P, A, F, f, _, C 12 series 1 varistores 1 aislamiento
11	Contador autocalibraciones	Cauto	3 dígitos xxx		Uso Interno
12	Código de alarma	EstadoSistema	1 dígito x		0 – Sin alarma 2 – Alarma sistema
13	Dato constante	Nº de trama	3		
14	Intensidad promedio Serie 1	Medias_intensidad_comunicaciones[1]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
15	Intensidad promedio Serie 2	Medias_intensidad_comunicaciones[2]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.

	Descripción	Nombre interno	Campo	Unidad	Observaciones
16	Intensidad promedio Serie 3	Medias_intensidad_ comunicaciones[3]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
17	Intensidad promedio Serie 4	Medias_intensidad_ comunicaciones[4]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
18	Intensidad promedio Serie 5	Medias_intensidad_ comunicaciones[5]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
19	Dato constante	Nº de trama	4		
20	Intensidad promedio Serie 6	Medias_intensidad_ comunicaciones[6]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
21	Intensidad promedio Serie 7	Medias_intensidad_ comunicaciones[7]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
22	Intensidad promedio Serie 8	Medias_intensidad_ comunicaciones[8]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
23	Intensidad promedio Serie 9	Medias_intensidad_ comunicaciones[9]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
24	Intensidad promedio Serie 10	Medias_intensidad_ comunicaciones[10]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
25	Dato constante	Nº de trama	5		
26	Intensidad promedio Serie 11	Medias_intensidad_ comunicaciones[11]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.
27	Intensidad promedio Serie 12	Medias_intensidad_ comunicaciones[12]	4 dígitos x.xx	Idc (A)	Intensidad media desde última solicitud.

Tabla T8

Anexo 4: Protocolo comunicaciones MODBUS para CSP-12.

Descripción General

- El equipo CSP-12 puede integrarse en una bus de comunicaciones RS-485 bajo el protocolo estándar de comunicaciones MODBUS, en configuración un maestro y múltiples esclavos.
- Tipo MODBUS RTU.
- Mensajes implementados del estándar MODBUS:
  - Lectura de registros (0x03).
  - Escritura de un solo registro (0x06).
  - Escritura de múltiples registros (0x10).
- Todos los periféricos CSP12 están a la escucha (esclavos).
- Configuración trama: 8bits, sin paridad, 1 stop, sin control de flujo.
- Velocidad configurable parámetro número 24.

Direccionamiento

- Cada periférico CSP12 tiene una dirección (nodo) en el rango de 1 a 254.
- Se pueden conectar hasta 32 unidades de CSP12 con un solo maestro.

Conexiones

- El CSP-12 tiene conexión RS-485 (A, B).
- Precisa de una fuente de alimentación de 5mA de media y 70mA pico de 8 a 30V, por cada cuadro.

  NOTA: Internamente la fuente NO está aislada del bus RS-485.

Formato de mensajes

- Formato general de mensaje RTU:

Número de esclavo (nodo)	1 Byte	Dirección de equipo destino.
Código de función	1 Byte	Función de lectura/escritura.
Campos de datos	Variable	Datos de función e identificadores.
CRC16	2 Bytes	Verificación de integridad de trama.

Tabla T9

- Funciones del estándar disponibles:
  - Función de lectura de múltiples registros (0x03).
  - Función de escritura de un registro (0x06).
  - Función de escritura de múltiples registros (0x10).

- Las direcciones se direccionan con 16 bits o 1 palabra (LSB y MSB).

Mapa de registros

ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

Esta área recoge todas las características y parámetros de identificación del equipo. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
I00	0x0000		0x2010	-	Tipo de unidad CSP
I01	0x0001		1200	A	Corriente máxima de CSP: 120.0A
I02	0x0002		0		Reservado
I03	0x0003 - 0x0007	123456789			Número de serie del equipo. Codificación de bits: 2 1 4 3 6 5 8 7 - 9 P0 P1 P3 P3 P4

Tabla T10

ÁREA DE ESTADOS

Ésta recoge los estados del sistema. Los estados están expresados en bits. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
S00	0x0020	Bit0		-	Cálculo de protección de aislamiento. 0 – Inhibido 1 – Activado
		Bit1			Estado de serie 1: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit2			Estado de serie 2: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit3			Estado de serie 3: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit4			Estado de serie 4: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit5			Estado de serie 5: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit6			Estado de serie 6: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit7			Estado de serie 7: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit8		-	Estado de serie 8: 0 – Desconectada 1 – Conectada
		Bit9			Estado de serie 9: 0 – Desconectada 1 – Conectada

		Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15			Estado de serie 10: 0 – Desconectada 1 – Conectada Estado de serie 11: 0 – Desconectada 1 – Conectada Estado de serie 12: 0 – Desconectada 1 – Conectada Reservado Reservado Reservado
S01	0x0021	Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7		-	Reservado Funcionamiento de serie 1: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 2: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 3: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 4: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 5: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 6: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 7: 0 – Parada 1 – Funcionando
		Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15		-	Funcionamiento de serie 8: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 9: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 10: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 11: 0 – Parada 1 – Funcionando Funcionamiento de serie 12: 0 – Parada 1 – Funcionando Reservado Reservado Reservado

Tabla T11

ÁREA DE ALARMAS

Esta área recoge las alarmas del sistema. Están expresadas en bits. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
A00	0x0040	Bit0		-	Alarma general, si hay activa cualquier alarma: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit1			Alarma en serie 1: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit2			Alarma en serie 2: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit3			Alarma en serie 3: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit4			Alarma en serie 4: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit5			Alarma en serie 5: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit6			Alarma en serie 6: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit7			Alarma en serie 7: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit8		-	Alarma en serie 8: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit9			Alarma en serie 9: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit10			Alarma en serie 10: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit11			Alarma en serie 11: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit12			Alarma en serie 12: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit13			Reservado
		Bit14			Reservado
		Bit15			Reservado
A01	0x0041	Bit0		-	Alarma en módulo de varistores: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit1			Alarma en módulo de medida de aislamiento: 0 – No alarma 1 – Alarma
		Bit2			Reservado
		Bit3			Reservado
		Bit4			Reservado
		Bit5			Reservado
		Bit6			Reservado
		Bit7			Reservado

		Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15		- Reservado Reservado Reservado Reservado Reservado Reservado Reservado Reservado	

Tabla T12

ÁREA DE MEDIDAS

Esta área recoge las medidas más importantes recogidas por el sistema. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
M00	0x0060	xxx.x		V	Tensión de bus. Valor con un decimal, formato xxx.x
M01	0x0061	xxx.x		A	Corriente total de series. Valor con un decimal, formato xxx.x.
M02	0x0062	xx.x		A	Corriente de serie 1. Valor con un decimal, formato xx.x.
M03	0x0063	xx.x		A	Corriente de serie 2. Valor con un decimal, formato xx.x.
M04	0x0064	xx.x		A	Corriente de serie 3. Valor con un decimal, formato xx.x.
M05	0x0065	xx.x		A	Corriente de serie 4. Valor con un decimal, formato xx.x.
M06	0x0066	xx.x		A	Corriente de serie 5. Valor con un decimal, formato xx.x.
M07	0x0067	xx.x		A	Corriente de serie 6. Valor con un decimal, formato xx.x.
M08	0x0068	xx.x		A	Corriente de serie 7. Valor con un decimal, formato xx.x.
M09	0x0069	xx.x		A	Corriente de serie 8. Valor con un decimal, formato xx.x.
M10	0x006A	xx.x		A	Corriente de serie 9. Valor con un decimal, formato xx.x.
M11	0x006B	xx.x		A	Corriente de serie 10. Valor con un decimal, formato xx.x.
M12	0x006C	xx.x		A	Corriente de serie 11. Valor con un decimal, formato xx.x.
M13	0x006D	xx.x		A	Corriente de serie 12. Valor con un decimal, formato xx.x.
M14	0x006E			-	Reservado
M15	0x006F			-	Reservado
M16	0x0070			-	Reservado
M17	0x0071	xx.x		%	Valor de detección de fallo de aislamiento. (0% Cortocircuito - 99% Aislado)

Tabla T13

ÁREA DE CONFIGURACIONES

Recoge la configuración del equipo. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
T00	0x0090	xxx		V	Versión de firmware
T01	0x0091	xx	10	A	Corriente máxima por serie
T02	0x0092	xx	12	-	Número máximo de series conectables al sistema
T03	0x0093	xx		-	Número de series conectadas, valor actualizado tras fase de verificación.

Tabla T14

ÁREA DE PARÁMETROS

Recoge los parámetros del sistema configurables por comunicaciones. Esta área es la única que permite la lectura y escritura en registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción
P00	0x00A0			Minutos	Retardo de generación de alarmas. Define el tiempo en minutos que tardará el sistema en generar una alarma de serie. La alarma se mostrará siempre y cuando se mantenga la condición de alarma durante el tiempo especificado. En caso de que el sistema vuelva a funcionar correctamente el retardo empezaría de nuevo desde cero al producirse una nueva condición de alarma. Se emplea para detectar condiciones anómalas de funcionamiento que permanecen en el sistema, por ejemplo detección de suciedad sobre un panel. Este valor se puede aumentar en caso de presencia de sombras parciales al amanecer o atardecer.
P01	0x00A1			mA	Margen de intensidad de desconexión. Este nivel especifica el valor mínimo por debajo del cual se desprecia la intensidad total presente en las series conectadas.
P02	0x00A2			%	Porcentaje de aceptación de intensidades. Si alguna de las series se desvía más del porcentaje fijado se activa la situación de alarma por intensidad (A).
P03	0x00A3			mA	Margen de intensidad de atarcer/anochecer. Este nivel especifica el valor que debe superar alguna de las series conectadas al CSP para que el sistema comience a generar alarmas.

					Este nivel se emplea para evitar falsas alarmas debidas a problemas de sombras cuando amanece y atardece.
P04	0x00A4			-	Selección del idioma de los menús del sistema: 0 – Castellano 1 – Inglés 2 – Italiano 3 – Francés 4 - Alemán
P05	0x00A5			-	Selección de forzado de detección de fugas: 0 – Normal. Detección de fugas a tierra. 1 – Inhibir detección de fugas a tierra. Este forzado desconecta la detección que el CSP-12 realiza sobre la señal de tierra del equipo. Si se pone a 1 este parámetro, el equipo deja de verificar posibles fugas a tierra y, por tanto, no generará alarmas por fugas. En pantalla se mostrará "-" en la casilla de estado de tierra.

Tabla T15

Ejemplos de comunicación:

1. Lectura de bits en área de alarmas

Solicitud de lectura de registros por el maestro. Solicitud de 2 registros en el área de Parámetros (0x0040 – 0x0041) al esclavo número 2:

02 **03** 00 40 00 02 C5 EC

Respuesta de CSP número 2:

02 **03** 04 00 01 00 03 D8 F2

2. Lectura de registros en área de parámetros

Solicitud de lectura de registros por el maestro. Solicitud de 6 registros en el área de Parámetros (0x00A0 – 0x00A5) al esclavo número 2:

02 **03** 00 A0 00 06 C5 D9

Respuesta de CSP número 2:

02 **03** 0C 00 0A 02 58 00 1E 0B B8 00 00 00 01 55 01

3. Escritura de registros en área de parámetros

Solicitud de escritura de registros por el maestro. Solicitud de escritura de 4 registros en el área de Parámetros (0x00A0 – 0x00A3) al esclavo 2:

02 **10** 00 A0 00 04 08 00 0F 02 58 00 1E 0B B8 CE D1

Respuesta de CSP número 2:

02 **10** 00 A0 00 04 C1 DB

Disposiciones y condiciones de garantía

Duración de la garantía

El período de garantía es de 2 años a partir de la fecha de adquisición del equipo. Opcionalmente, es posible la ampliación del plazo de garantía a 3 y a 5 años, en estos casos se incluye con la ampliación de garantía el servicio de datos y comunicaciones por el mismo periodo de tiempo.

Condiciones de la Garantía

El recibo de la factura original con la fecha de compra es necesario para cualquier reclamación de garantía.

Durante el plazo de garantía, el equipo será reparado sin facturación de material y horas de trabajo en fábrica. No están incluidos los gastos de montaje, desmontaje y transporte.

El equipo sólo se deberá enviar tras la autorización por parte de Atersa, para ello, comunique la reclamación de garantía por escrito a Atersa (Valencia) sat@atersa.com , indicando su nombre, dirección y número de teléfono y otros datos de contacto. La autorización se realiza tras el envío del protocolo de errores rellenado con indicación del fallo y la forma de tramitación de la garantía. No podremos aceptar ni tramitar aparatos enviados a Atersa sin previa comunicación escrita.

Se deberá conceder el tiempo necesario para la corrección de los fallos.

Conserve el embalaje original incluso una vez que haya finalizado el plazo de garantía. El transportista sólo está autorizado a aceptar el equipo en su embalaje original para la protección durante el transporte. Por esta razón, consúltenos antes de la recogida si hubiera perdido el embalaje original. Contra facturación podremos a su disposición un embalaje nuevo.

Exclusión de responsabilidad

Quedan excluidas las reclamaciones y toda responsabilidad en los casos siguientes:

- Daños causados por la utilización incorrecta del equipo.
- Utilización constante de cargas con potencias superiores a la máxima nominal.
- Utilización en condiciones ambientales no adecuadas (ver apartado Ubicación).
- Equipos que presenten golpes, desmontados o que hayan sido reparados en un servicio técnico no autorizado.
- Descargas atmosféricas, accidentes, agua, fuego y otras circunstancias que están fuera del control del fabricante.

Quedan excluidas otras reclamaciones ulteriores o distintas en caso de daños directos e indirectos, especialmente reclamaciones por daños y perjuicios, incluyendo infracción positiva de contrato, salvo si están prescritas obligatoriamente por la ley.

Marcas

© 2003 Atersa, SL. Reservados todos los derechos.

Los productos indicados en el título de este documento tienen Copyright y se distribuyen bajo licencia. Queda prohibida toda reproducción, tanto íntegra como parcial, del presente documento.

Atersa **CSP-12 1kV** y el logotipo Atersa son marcas registradas de Aplicaciones Técnicas de la Energía, S.L.

Modificaciones

El contenido de este documento puede ser modificado sin previo aviso. Atersa se ha preocupado para asegurar la información contenida en este manual, sin embargo no puede asumir ninguna responsabilidad en el caso de errores u omisiones en este documento, así como por la interpretación de la información contenida.

Atersa se reserva el derecho de modificar el producto sin avisar a los usuarios según sus propios criterios.

***Nota**: Depositar el equipo en un punto verde, una vez finalizada su vida útil.

DISTRIBUIDOR

APLICACIONES TECNICAS DE LA ENERGIA

(www.atersa.com)

ATERSA MADRID
C/ Embajadores, 187-3º
28045 Madrid - España
tel. +34 915 178 452
fax. +34 914 747 467

ATERSA VALENCIA
P.Industrial Juan carlos I
Avda. de la Foia, 14
46440 Almussafes
Valencia - España
tel. 902 545 111
fax. 902 503 355
e-mail: atersa@elecnor.com

ATERSA ITALIA
Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Liocorno - ingresso 1
Via Paracelso n. 2
20864 Agrate Brianza
(MB) - Italia
tel. +39 039 2262482
fax. +39 039 9160546